



Universidad
Politécnica
de Cartagena

Equipos Docentes: experiencias y resultados (2013-2014)

Coordinadores:
Ruth Herrero Martín
Antonio García Martín

Equipos Docentes: experiencias y resultados (2013-2014)

Coordinadores:
Ruth Herrero Martín
Antonio García Martín

© 2014, Ruth Herrero Martín, Antonio García Martín
© 2014, Universidad Politécnica de Cartagena

Servicio de Documentación
Plaza del Hospital, 1
30202 Cartagena
968325908

Primera Edición, 2014

ISBN: 978-84-16325-01-6

Depósito legal: MU 1254-2014

© Imagen de la cubierta: elaboración del autor



Esta obra está bajo una licencia de Reconocimiento-NO comercial-SinObraDerivada (by-nc-nd):
no se permite el uso comercial de la obra original ni la generación de obras derivadas. [http://
es.creativecommons.org/blog/wp-content/uploads/2013/04/by-nc-nd.eu_petit .png](http://es.creativecommons.org/blog/wp-content/uploads/2013/04/by-nc-nd.eu_petit.png)

Prólogo

Desde que empezó a funcionar en 2009-2010, al amparo del *Programa de Redes de Investigación en Docencia Universitaria* del Vicerrectorado de Ordenación Académica de nuestra Universidad, el proyecto de *Equipos Docentes de la Universidad Politécnica de Cartagena*¹ (UPCT) no ha dejado de crecer. Durante el curso 2013-2014 este proyecto, que depende del Vicerrectorado de Profesorado e Innovación Docente, ha contado con once equipos docentes activos, involucrando a más de 80 compañeros, miembros del PDI, PAS y estudiantes. Algunos de esos equipos desarrollan, además, varias líneas de trabajo distintas y complementarias.

Este libro recoge una parte del trabajo desarrollado por los equipos docentes de la UPCT a lo largo del curso 2013-2014. Además, durante el mismo curso algunos de nuestros equipos han participado de forma muy activa en la elaboración de materiales docentes para el proyecto *7 competencias UPCT*². También han desarrollado el nuevo modelo de guía docente de la UPCT, adaptado a las nuevas recomendaciones de ANECA, y el libro *Instrucciones para planificar la actividad docente de una asignatura: la guía docente y la programación temporal*.

En un contexto de seguimiento de nuestras titulaciones por parte de ANECA (programa Monitor) y a punto de renovarse las acreditaciones de casi todas ellas, la innovación docente enfocada a la mejora de la calidad es esencial puesto que puede aportar las herramientas que permitirán acometer con éxito estos procesos. En la UPCT, estas herramientas han sido y están siendo generadas, principalmente, en el ámbito de los equipos docentes cuyo papel es, en consecuencia, cada vez más relevante.

Ángel Rafael Martínez Lorente
Vicerrector de Profesorado e Innovación Docente de la UPCT

¹ Toda la información sobre los equipos docentes y sus líneas de trabajo está disponible en <http://innovaciondocente.upct.es/>

² Toda la información sobre el proyecto y los materiales desarrollados están disponibles en <http://hdl.handle.net/10317/4084>

Índice

Equipo docente: Elaboración de guías docentes y planificaciones adaptadas al EEES	1
Cuantificación de la carga de trabajo real de los estudiantes	3
Procedimientos para medir la carga de trabajo real de los estudiantes (guía rápida)	69
Nuevo modelo de guía docente	75
Equipo docente: Desarrollo de estrategias de innovación educativa en el inglés para fines específicos	83
English for specific purposes in the teaching environments at the UPCT: a report of course 2013/2014 initiatives and improvements	85
Equipo docente: Docencia orientada a la profesión	
Línea de trabajo: <i>Docencia multidisciplinar en la titulación de Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales</i>	103
Informe sobre las actividades realizadas por el equipo de innovación docente	105
Proyecto 7 competencias UPCT	149
Informe sobre el proyecto 7 competencias UPCT	151
Equipo docente: Cómo organizar el trabajo en grupo de nuestros alumnos. Puesta en marcha y estrategias de mejora	163
Adquisición de habilidades sociales a través de aprendizaje grupal: ¿nuevas metodologías o metodología tradicional?	165
Propuestas de aprendizaje de doble bucle para implantar técnicas de aprendizaje colaborativo	175
Equipo docente: Elaboración de material de apoyo para el aprendizaje de las asignaturas en inglés	183
Motivación en la elección de carrera del grupo bilingüe	185
Introducing bilingual teaching in business administration: main challenges and possible solutions	193
Enseñanza-aprendizaje de las asignaturas de Business Maths en los grupos bilingües de G.A.D.E.	203
Equipo docente: Nuevas técnicas de evaluación. ¿Cómo mejorarla? La evaluación de competencias	207
Evaluación de la competencia “comunicación eficaz oral y escrita” según el modelo de las “7 competencias UPCT”	209

Equipo docente: Actividades para el seguimiento del aprendizaje	217
Alineación de los resultados del aprendizaje, la metodología docente y la metodología de evaluación en asignaturas de la UPCT	219
Mejora del proceso enseñanza-aprendizaje en las enseñanzas técnicas: metodología Learning-By-Doing	231
Equipo docente: Creación de nuevos materiales docentes	251
Desarrollo de libros multimedia con iBooks Author y Pages	253
Experiencias del grupo de creación de nuevos materiales docentes de la UPCT en el desarrollo de libros digitales multimedia e interactivos	265
Equipo docente: Desarrollo de Plataformas Virtuales	275
Desarrollo del Nivel 1 del Proyecto de las 7 Competencias con el apoyo de actividades realizadas en la plataforma Aula Virtual UPCT	277
Análisis Comparativo de Plataformas MOOC: Coursera y Miriada X	287
Intensidad del uso del m-learning en la educación superior	297
Evaluación de la usabilidad de la plataforma Sakai en la Facultad de Economía y Empresa de Murcia	307
Web mining como herramienta para calcular la carga de trabajo del alumno en la enseñanza virtual (2014)	315

Equipo docente: Elaboración de guías docentes y planificaciones adaptadas al EEES

Líneas de trabajo en 2013-2014:

Guías docentes
Coordinación horizontal y vertical

Coordinador:

Antonio García Martín

Miembros activos:

María del Mar Andreu Martí
Francisco Javier Bayo Bernal
Antonio Juan Briones Peñalver
Sonia Busquier Sáez
Juan Gabriel Cegarra Navarro
Julián Conesa Pastor
Salvador García-Ayllón Veintimilla
M^a Socorro García Cascales
Josefina García León
M^a Ángeles García del Toro
Ruth Herrero Martín
Juan Francisco Maciá Sánchez
Marcos Martínez Segura
Amanda Mendoza Arracó
María Mestre Martí
M^a Dolores de Miguel Gómez
María Jesús Peñalver Martínez
Paula M. Periago Bayonas
Diego Ros McDonnell
José Luis Serrano Martínez
Juan Pedro Solano Fernández
Juan Suardíaz Muro
Antonio Tomás Espín
Marina Villena Navarro

CUANTIFICACIÓN DE LA CARGA DE TRABAJO REAL DE LOS ESTUDIANTES

Equipo docente: Elaboración de guías docentes y planificaciones adaptadas al EEES, línea de trabajo de Coordinación horizontal y vertical

Este documento recoge el estudio realizado por el equipo docente de Elaboración de guías docentes y planificaciones adaptadas al EEES (línea de trabajo de Coordinación horizontal y vertical), durante el curso 2013-2014, sobre la cuantificación de la carga de trabajo real de los estudiantes. En el apartado 3 se muestra cómo se desarrolló un análisis bibliográfico sobre 48 publicaciones que tratan este tema y que se listan en el apartado 7 (Referencias). Ese análisis bibliográfico ha constituido la base de nuestro estudio y sus conclusiones se destacan en el apartado 4. En el apartado 5 se describen las propuestas del equipo docente. En el apartado 6 se muestran y se discuten los resultados de la aplicación de la metodología que se propone en distintos títulos y asignaturas durante el 2º cuatrimestre de 2013-2014.

1. Introducción

La cuantificación de la carga real de trabajo constituye uno de los aspectos más difíciles de la planificación docente pero es fundamental para un sistema de créditos como el ECTS que se basa, precisamente, en el trabajo desarrollado por el estudiante (Palou y Montaña, 2008). La carga de trabajo del estudiante ha sido objeto de numerosos estudios, sobre todo en la época inmediatamente anterior a la implantación en España de los primeros títulos adaptados al EEES. Además, figura como uno de los aspectos a considerar a la hora de renovar la acreditación de dichos títulos. Según la guía de auto-evaluación del programa *Acredita* (ANECA, 2013), se espera que las universidades sean capaces de distribuir de forma adecuada el trabajo del estudiante a lo largo de un curso académico y se sugiere que, para ello, dispongan de procedimientos que permitan medir la carga real de trabajo y corregir las posibles desviaciones entre la carga estimada y la real.

Las referencias a la carga de trabajo en la guía de ANECA aparecen, entre otros, en el Criterio 1, *Organización y desarrollo*, 1.3 (páginas 21 a 23). Se indica allí que

“se tendrá en cuenta el análisis que realizan los responsables del título sobre la adecuada secuenciación de las actividades formativas, contenidos y sistemas de evaluación en cada una de las materias/asignaturas (...) de manera que (...) se facilite, con una carga de trabajo adecuada para el estudiante, la adquisición de las competencias por parte del mismo”. Se valorará si “la carga de trabajo del estudiante en las distintas asignaturas es adecuada y le permite alcanzar los resultados de aprendizaje definidos para cada asignatura”. Finalmente, en *Preguntas a modo de reflexión*, se incluyen las siguientes: “¿Se cuenta con procedimientos que permitan medir el tiempo de dedicación real del estudiante para poder superar una asignatura?” y “¿Se utilizan los resultados obtenidos para realizar cambios dentro de las asignaturas o en el conjunto del plan de estudios?”

Por lo tanto, y ya que la mayoría de los títulos de la UPCT debe renovar su acreditación en un plazo relativamente breve, parece oportuno ocuparse de la carga de trabajo del estudiante, su cuantificación y su distribución dentro de un marco más amplio -que es el constituido por una estructura completa

de coordinación horizontal y vertical- de forma que nos permita, con antelación suficiente, cumplir con estos y otros requerimientos para la renovación de las acreditaciones de los títulos. Es importante señalar que en las memorias de verificación ya figuran algunas indicaciones sobre coordinación docente, pues así lo exigió ANECA en el momento de la verificación, pero suelen ser de tipo genérico y en ningún caso entran en la cuantificación de la carga real de trabajo del estudiante ni en su distribución a lo largo del curso académico.

El objetivo del estudio desarrollado por el equipo docente es diseñar y ensayar una metodología para cuantificar la carga de trabajo real media de los estudiantes de la UPCT, orientada a detectar posibles diferencias respecto a la carga estimada y a facilitar la coordinación horizontal. Para ello se han analizado las experiencias previas de otras universidades, en cuanto a los métodos que han desarrollado y sus impresiones sobre los resultados obtenidos. Esta metodología se enmarca en la propuesta más amplia de coordinación horizontal y vertical que realiza el mismo equipo docente y que se recoge en Herrero y García Martín (2013). Está enfocada a la mejora de la coordinación docente y, por tanto, de la calidad de nuestros títulos pero también, y muy especialmente, a responder a los requerimientos en este sentido de ANECA en la fase de revisión y renovación de las acreditaciones de esos títulos.

2. La carga de trabajo del estudiante

En Pagani (s.f.) se indica que los créditos ECTS “traducen el volumen de trabajo que cada unidad de curso requiere en relación con el volumen total de trabajo necesario para completar un año de estudios en el centro, es decir, lecciones

magistrales, trabajos prácticos, seminarios, periodos de prácticas, trabajo de campo, trabajo personal -en bibliotecas o en el domicilio- así como los exámenes u otros posibles métodos de evaluación. Los créditos ECTS se basan, por tanto, en el volumen total de trabajo del estudiante (*workload*) y no se limitan exclusivamente a las horas de asistencia presencial”. La carga de trabajo, o volumen de trabajo, de un curso académico se establece, como es sabido, en 60 créditos ECTS, que corresponden a 38-40 semanas lectivas.

Los sistemas de asignación de créditos se describen en Lavigne (2003). Según este autor, ninguno de ellos es perfecto por lo que recomienda combinarlos todos, en la medida de lo posible, y realizar revisiones y comprobaciones periódicas mediante encuestas a los estudiantes. Lavigne afirma también que es muy difícil definir con exactitud el trabajo relativo del estudiante y que cualquier método que se use para medirlo supondrá una simplificación de la realidad. Los distintos métodos disponibles, tanto para asignar la carga estimada como para medir la real, se enumeran en Jano y Ortiz (2007).

Cada crédito ECTS corresponde a entre 25 y 30 horas de trabajo del estudiante. La equivalencia créditos-horas para un título concreto se fija en su memoria de verificación y se aplica a todas sus asignaturas. En los títulos de grado de la UPCT se emplea una equivalencia de 30 horas por crédito ECTS para las titulaciones técnicas y de 25 para los grados de la Facultad de Ciencias de la Empresa y de la Escuela de Turismo. De la misma forma, hay títulos de máster que establecen créditos de 30 horas y otros que emplean créditos de 25 horas. La carga de trabajo global, por módulos, materias o asignaturas, se define en la etapa de diseño de los planes de estudio.

En las memorias de verificación de los títulos y en las guías docentes figura también la carga desglosada por actividades (véase García Martín *et al.*, 2012).

Siempre que se emplean los créditos ECTS se supone que la carga de trabajo considerada se refiere a un “estudiante medio” y que representa el trabajo necesario para que dicho estudiante alcance los objetivos formativos fijados. El reparto de carga de trabajo de un plan de estudios debería establecerse en función de los resultados del aprendizaje previstos para cada una de sus unidades (módulos/materias/asignaturas) pero es habitual que se base en otros criterios. Una vez establecido el número de créditos ECTS que corresponde a una asignatura determinada queda también establecida su carga total de trabajo y, en consecuencia, las horas que debería dedicarle a esa asignatura el estudiante medio. Los resultados del aprendizaje que finalmente se establezcan para la asignatura dependerán de la carga de trabajo asignada y a ellos deben adaptarse las correspondientes actividades docentes, tanto presenciales como no presenciales, y la evaluación.

En muchas universidades existen normativas que regulan el reparto de carga entre actividades presenciales y no presenciales de las asignaturas. En la UPCT se aplican los siguientes criterios para los títulos de grado:

- por cada crédito ECTS puede dedicarse a actividades presenciales convencionales hasta un máximo de 10 horas
- el máximo de horas por crédito ECTS para actividades presenciales (convencionales + no convencionales) es de 15

- el resto de horas, hasta 25-30 por crédito ECTS, corresponderá a actividades no presenciales

Por tanto, para actividades presenciales se fijan los máximos permitidos de carga de trabajo del estudiante, pero no los mínimos. La carga restante, hasta completar la establecida para la asignatura en la memoria de verificación del título, se asigna a actividades no presenciales que también habrá que establecer y programar.

La carga de trabajo presencial, y especialmente la presencial convencional, es fácil de estimar y de medir. Aunque la asistencia a clase de teoría o prácticas no sea obligatoria, entendemos que como carga presencial real deben figurar todas las horas de clase, laboratorio, visitas, etc. realmente impartidas. Por tanto, no es necesario ni tiene sentido medir las horas medias de asistencia a estas actividades, ya que el valor obtenido estaría sesgado por el absentismo y el abandono. En cualquier caso, para medirlo no es necesario hacer encuestas sino que basta con pasar lista.

La carga no presencial resulta bastante más difícil de estimar con precisión. Entre las actividades no presenciales está la elaboración de informes y trabajos, individuales o en grupo, y el estudio personal de teoría y ejercicios, que en ocasiones también incluye la búsqueda de bibliografía. La parte de la carga no presencial destinada al estudio personal es, con frecuencia, la de mayor cuantía. Al igual que en el caso de las actividades presenciales, cualquier método de medición de la carga real debe limitarse a los estudiantes que siguen la asignatura hasta el final y dejar fuera del cómputo a los que la abandonan. El análisis de las causas que producen el abandono masivo o los malos resultados académicos en algunas asignaturas también es muy

importante, y una de esas causas puede ser una mala gestión de la carga de trabajo por parte de su profesorado, pero no es objeto de este estudio.

En las memorias de verificación se indica, además de la carga total de cada materia, el desglose de horas de trabajo por actividades. Las actividades se suelen seleccionar a partir de una lista que puede ser cerrada o abierta y lo mismo ocurre con los métodos de evaluación. Entendemos que debe haber flexibilidad y que las guías docentes no tienen por qué seguir a rajatabla las actividades, y la carga asignada a estas, de las memorias de verificación, máxime cuando la medición de la carga real de tales actividades (o la simple experiencia en el desarrollo de las mismas) puede aconsejar redefinirlas o, al menos, modificar la asignación de su carga.

Normalmente, se dispone de bastante libertad para elegir las actividades docentes y los métodos de evaluación a incluir en las memorias de verificación y en las guías docentes, pero solo se cuenta con estimaciones sobre el tiempo de dedicación real que cada uno de ellos puede requerir del estudiante medio. Por ejemplo, para estimar el tiempo de estudio que requiere cada hora de clase de teoría o problemas suelen emplearse ratios de tipo: “1,5 horas de estudio por cada hora presencial” (Cernuda *et al.*, 2005). Respecto a la realización de trabajos e informes no es raro que se subestime la carga que supondrá para los estudiantes, que no han desarrollado aún las habilidades que sí tiene el profesor que los propone y que, probablemente, perderán mucho tiempo organizando su labor. Cada actividad es diferente y no es posible aplicar ratios medios para estimar su carga.

Por tanto, y aún actuando con la mejor de las intenciones, es fácil que la carga de

trabajo que se ha estimado difiera bastante de la que realmente necesitan los estudiantes. De ahí que en la guía de auto-evaluación de ANECA se pregunte a las universidades si disponen de mecanismos para cuantificar la carga real y corregir las posibles diferencias entre la estimada y la real.

Si el sistema de evaluación en una asignatura está bien diseñado debería permitir a su profesorado discriminar entre los estudiantes que han alcanzado los objetivos fijados y aquellos que no. Si todo el sistema funciona correctamente, se supone que estos últimos son los que no han dedicado a la asignatura todo el tiempo que esta requería o más. En la práctica sucede que los estudiantes tienen que cursar simultáneamente varias asignaturas y distribuyen su carga de trabajo en función de las demandas de cada una de ellas. El resultado es que suelen dedicar más tiempo a las asignaturas que perciben como más exigentes, que suelen ser aquellas que les someten a pruebas frecuentes de evaluación y marcan plazos muy estrictos para la entrega de informes y trabajos que, además, son obligatorios y tienen un peso significativo en la calificación final.

La evaluación continua es muy recomendable y puede ayudarnos a dirigir el aprendizaje y a marcar el ritmo al que debe desarrollarse el trabajo del estudiante pero, si no está regulada, es posible que se produzcan abusos. Así, se dan casos de asignaturas que han subestimado la carga de determinadas actividades que aparecen en sus guías docentes y someten al estudiante a tantas pruebas de evaluación y a tantos trabajos que le obligan a dedicarse, durante ciertos periodos de tiempo, casi en exclusiva a esas asignaturas. Igualmente se dan casos de asignaturas que programan actividades obligatorias

en franjas horarias reservadas y asignadas a otras asignaturas. La coordinación horizontal es muy importante pero también lo es disponer de algún sistema que permita detectar los posibles abusos y ponerles fin.

Una dificultad adicional es la derivada del concepto de “estudiante medio” al que se refieren los créditos ECTS, ya que varios de los estudios realizados para medir la carga de trabajo real advierten que los resultados varían mucho de unos estudiantes a otros. Es decir, muchos de los estudiantes necesitan trabajar bastante más o bastante menos que el estudiante medio para alcanzar los mismos resultados. La carga de trabajo real que supone, para un estudiante concreto, el adquirir las competencias de una asignatura depende de su capacidad, su prelación previa, de si es repetidor, etc. (García *et al.*, s.f.).

Las consecuencias de una mala distribución de la carga real de trabajo pueden ser importantes. Los excesos que se dan en asignaturas aisladas pueden alterar significativamente la asignación prevista en el plan de estudios y afectar a otras asignaturas. Cuando se produce (o el estudiante percibe) un exceso de carga generalizado se obtienen aprendizajes no deseados, superficiales y memorísticos (Chambers, 1992; Kember, 2004), y pueden aparecer efectos como el *burnout* o síndrome de agotamiento emocional y físico (Salanova *et al.*, 2005), ligado a los malos resultados académicos y al abandono. Lockwood (2005) advierte que una demanda excesiva de trabajo puede ser contraproducente, pues tiene implicaciones negativas en la calidad del aprendizaje y potencia el abandono de los estudios. Respecto a las consecuencias que puede tener un defecto de carga de trabajo, nada se ha encontrado en las referencias consultadas. Sería el caso de

asignaturas que tienen asignada en el plan de estudios una determinada carga pero que plantean objetivos y actividades que requieren tiempos de dedicación medios muy por debajo de esa carga.

Las propuestas que hacemos en el apartado 5 pueden ayudar a detectar errores en la estimación de la carga de trabajo, tanto por exceso como por defecto, de actividades o de asignaturas completas.

3. Análisis bibliográfico

Se identificaron y localizaron 48 publicaciones, 11 de las cuales son extranjeras, que tratan el tema de la carga de trabajo del estudiante desde distintas perspectivas. Muchas de ellas fueron localizadas a partir de las citas contenidas en otras, de manera que el número se fue ampliando hasta que el equipo docente consideró que la bibliografía de que disponíamos ya era suficiente para cubrir los objetivos del estudio. En el apartado 7 de este documento figuran todas las referencias consultadas, incluso aquellas que no se citan en él.

Para sistematizar el análisis de la información se empleó un formulario, diseñado al efecto por el equipo docente, en el que se recogían los ítems relevantes de cada una de las 48 referencias y que puede verse en la figura 1. Las publicaciones se repartieron entre 16 miembros del equipo y los formularios rellenos se pusieron en Aula Virtual para que estuviesen a disposición de todos los participantes en el estudio.

La distribución de las referencias consultadas, en función de su año de publicación, puede verse en la figura 2. Se observa que la gran mayoría corresponde al periodo 2004-2009, es decir, a los años previos a la implantación de los primeros cursos de los nuevos títulos adaptados al

<p>Equipo docente de Elaboración de guías docentes y planificaciones adaptadas al EEES</p> <p>ESTUDIO DE LA CARGA DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE</p> <p>Formulario para el análisis bibliográfico</p>
<p>Autores:</p> <div></div>
<p>Título:</p> <div></div>
<p>Año de publicación y curso/s de realización del estudio:</p> <div></div>
<p>Universidad/es en la/s que se realizó el estudio:</p> <div></div>
<p>Titulaciones que se han estudiado:</p> <div></div>
<p>Número de asignaturas estudiadas:</p> <div></div>
<p>Curso o cursos estudiados:</p> <div></div>
<p>¿Eran asignaturas de títulos adaptados al EEES? (SÍ / NO):</p> <div></div>
<p>Número total de alumnos (aproximado):</p> <div></div>
<p>Frecuencia de recogida de datos (diaria, semanal, puntual, final, etc.):</p> <div></div>
<p>¿Se incluye el cuestionario empleado?:</p> <div></div>
<p>Tipo de actividades que se analizan (solo presenciales / solo no presenciales / todas):</p> <div></div>
<p>¿Cuántas actividades diferentes se han analizado?</p> <div></div>
<p>Resumen de las conclusiones del estudio respecto a la carga de trabajo, su distribución en el tiempo, la influencia de la forma de evaluar, etc.</p> <div></div>
<p>Tus comentarios sobre esta publicación:</p> <div></div>
<p>Tu nombre:</p> <div></div>

Figura 1. Formulario para el análisis bibliográfico

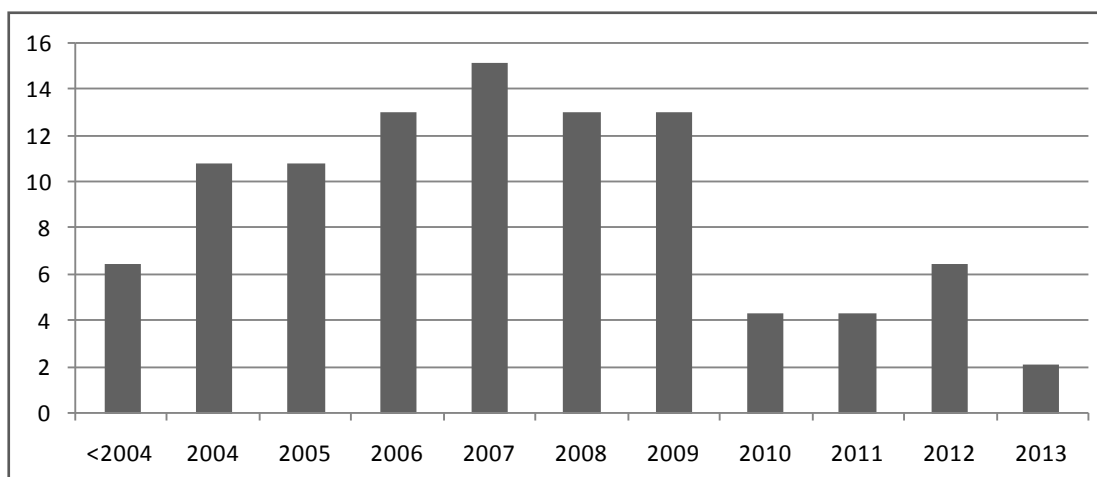


Figura 2. Distribución por años de las referencias consultadas (%)

EEES. Cabe esperar que, como consecuencia de los procesos de renovación de la acreditación de los títulos, se realicen y publiquen más estudios sobre este tema en los próximos años.

Solo un 30% de las referencias corresponde a estudios hechos sobre títulos adaptados o sobre asignaturas que formaban parte de planes piloto y empleaban metodologías de ese tipo.

Hay 33 publicaciones que describen, con mayor o menor detalle y acierto, estudios de medición de la carga de trabajo real basados en información solicitada a los estudiantes mediante encuestas u otros procedimientos. Las 33 publicaciones se ocupan de la carga de trabajo no presencial y 23 de ellas (69,7%) estudian también la presencial (en una de ellas, solo las tutorías). De las 23 hay 4 que también incluyen algunas actividades no académicas en el cómputo.

Hay gran heterogeneidad en cuanto a la muestra sobre la que se realizó cada estudio. En general se ha seleccionado de forma aleatoria, sobre los alumnos que estaban en clase en el momento de rellenar los cuestionarios. En muchos casos no es posible ni siquiera determinar la representatividad del estudio, aspecto

que limita su validez. En todos ellos la participación de los estudiantes es voluntaria.

En cuanto al modo de incentivar la participación de los estudiantes en este tipo de estudios experimentales, poco se suele indicar en las publicaciones analizadas. En una de ellas se dice que, aunque la participación es voluntaria, se asigna a los estudiantes un crédito de libre configuración al corresponder las titulaciones a la estructura anterior al EEES (García *et al.*, 2005). Ante la dificultad de aplicar una medida semejante con los títulos adaptados, podría incentivarse a los estudiantes incluyendo la participación en estos estudios como una actividad no presencial más con su correspondiente porcentaje en la carga total de la asignatura y en su evaluación.

La siguiente tarea del equipo docente consistió en analizar las 48 referencias seleccionadas, a partir de la información resumida en cada formulario, en busca de conclusiones extrapolables a nuestra Universidad y de patrones que nos ayudasen a diseñar una metodología de medición de la carga de trabajo real de nuestros estudiantes. Para ello se identificaron distintos aspectos de interés, que se desarrollaron a partir del

análisis bibliográfico previo. Entre ellos estaban:

- formas de estimar la carga de trabajo teórica y de medir la real
- problemas asociados a una mala estimación o distribución de la carga de trabajo
- opiniones sobre si los datos obtenidos de las encuestas son o no fiables
- en qué forma y medida influye la evaluación en la distribución de la carga
- posible correlación de la carga de trabajo con otras variables
- forma de elegir la muestra en los trabajos experimentales y de incentivar la participación de los estudiantes
- comparación entre carga estimada y carga real medida
- quejas y denuncias de los estudiantes por excesos de carga de trabajo

4. Resultados y conclusiones del análisis bibliográfico

La coordinación horizontal mediante el establecimiento de un calendario conjunto de actividades de cada curso y de entrega de informes y trabajos es muy importante (Arce *et al.*, 2012), pero resulta insuficiente. Las estimaciones de la carga de trabajo que conllevan ciertas actividades suelen ser poco precisas y, sin un sistema de medición de la carga real, no es posible detectar las desviaciones. A menos, claro está, que estas sean tan graves que motiven una queja formal de los estudiantes.

En general, los autores consultados admiten que la única forma de cuantificar con cierta precisión la carga de trabajo real consiste en preguntar a los estudiantes cómo y en qué medida han

invertido el tiempo dedicado a las tareas académicas. Pero los métodos basados en encuestas no están exentos de problemas:

- la recogida de datos, máxime si se hace de forma masiva y con una frecuencia diaria o semanal, resulta complicada (Romero y Gandía, 2007)
- algunos autores dudan de la fiabilidad de los datos aportados por los estudiantes porque la percepción de estos está condicionada por la dificultad y el interés de la asignatura (Chambers, 1992), porque no los recuerdan con precisión (García *et al.*, s.f.) o, incluso, porque los “hinchán” deliberadamente
- según Menéndez (2009) y otros autores la asignación debe revisarse periódicamente, lo que requeriría repetir las mediciones de forma sistemática
- el tiempo que necesita un estudiante concreto para completar una actividad puede ser muy distinto al del estudiante medio, que es el concepto que se considera al trabajar con créditos ECTS

Por otra parte, no es raro que se produzcan quejas de los estudiantes sobre la carga de trabajo excesiva de determinadas asignaturas y es aconsejable disponer de un sistema que permita comprobar si esta percepción es correcta. Uno de los estudios consultados (Julián *et al.*, 2010) indica que ha habido quejas debido a que los estudiantes perciben una mayor carga de trabajo cuando se emplean metodologías orientadas al EEES, aunque el estudio demuestra que la carga real no es superior a la estimada. De hecho, hay autores (Chambers, 1992; Kember, 2004) que consideran que la variable a considerar no debe ser tanto la propia carga de trabajo como la percepción que

tienen de ella los estudiantes y que depende, más que del tiempo realmente empleado, del interés y la motivación que les proporciona la asignatura.

García *et al.* (s.f.) advierten que la introducción de metodologías de aprendizaje activo supone un incremento del trabajo de los estudiantes. Si estas metodologías se emplean en todas las asignaturas puede suceder que los estudiantes se declaren desbordados.

En los párrafos siguientes se recogen las principales conclusiones del estudio bibliográfico, agrupadas por temas.

4.1. Sobre la influencia de los métodos de evaluación

Muchos autores, como Garmendia *et al.* (2006 a), Cernuda *et al.* (2005) y Aguilar *et al.* (2008), destacan que las actividades de evaluación condicionan totalmente la forma en que los estudiantes organizan su trabajo. Solo cuando se aplica una evaluación continua llega a suceder que la carga de trabajo se distribuya de manera más o menos uniforme a lo largo del curso o cuatrimestre. La carga de

trabajo real dependerá, en su cuantía y en su organización, de:

- si se realizan pruebas de evaluación continua
- si estas se tienen en cuenta para la evaluación sumativa
- si se realizan actividades no presenciales (problemas y trabajos) que cuenten para la evaluación sumativa
- si la calificación depende sólo de un examen final

Cuando en una asignatura prima la evaluación final sobre la continua, su carga de trabajo se concentra en la época de exámenes. Las figuras 3 y 4, que muestran la distribución de la carga real (medida en el estudio) en dos asignaturas con actividades y sistemas de evaluación muy diferentes, proceden de Garmendia *et al.* (2006 a): la primera (figura 3) es una asignatura cuatrimestral en la que la evaluación corresponde al examen final; la segunda (figura 4) es anual, con dos exámenes parciales y distintas actividades que contribuyen de manera significativa a la calificación final.

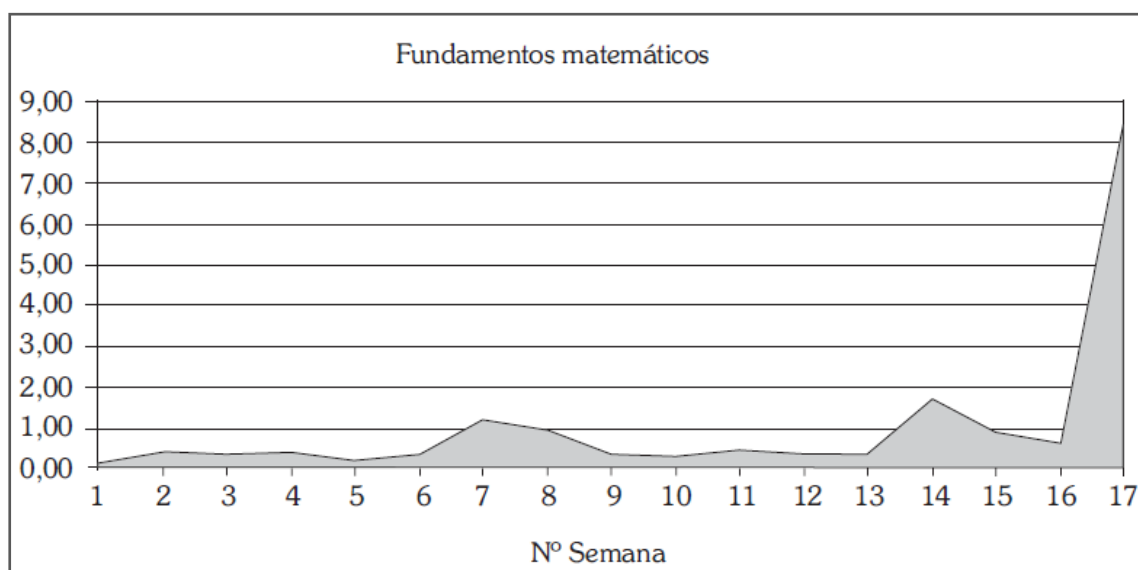


Figura 3. Distribución de la carga de trabajo en una asignatura con evaluación final (Garmendia *et al.*, 2006 a)

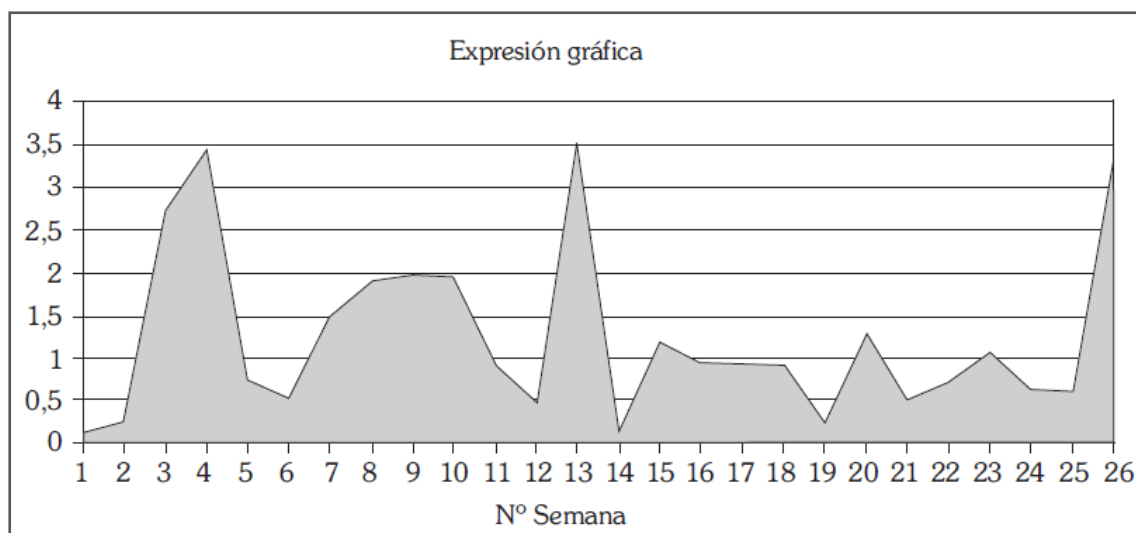


Figura 4. Distribución de la carga de trabajo en una asignatura con evaluación continua (Garmendia et al., 2006 a)

Garmendia et al. (2006 b) recomiendan un sistema de evaluación que sea coherente con los objetivos fijados en la asignatura y que permita un proceso de retroalimentación continuo tanto para el profesor, para que modifique y readapte las actividades de enseñanza programadas, como para el estudiante, que deberá esforzarse más en aquellos aspectos en los que se hayan detectado deficiencias. Ortiz et al. (2011) analizan de forma separada los conceptos de examen continuo (exámenes y cuestionarios semanales cuyas notas se van promediando para superar la asignatura) y evaluación continua (feedback continuo sobre la evolución del estudiante que, sin embargo, no va en detrimento de la calificación final). Según su estudio, la primera alternativa podría generar malestar entre los alumnos, mientras que la segunda parece ayudarles a mejorar sus competencias.

4.2. Sobre las diferencias entre carga estimada y carga real

Son varios los autores (entre otros, Aguilar et al., 2008, Cernuda et al., 2005, Dee, 2007; Garmendia et al., 2006 b; Gulías et al. 2007, Ruíz-Gallardo et al.,

2010; Montaña et al., 2007) que coinciden en advertir que, en el caso de títulos no adaptados al EEES, la asignación de la carga no presencial que realiza de manera previa el profesor se muestra poco precisa y, en la mayor parte de los casos, se tiende a sobreestimarla. Por eso se recomienda arbitrar métodos que permitan detectar variaciones a lo largo del periodo docente a fin de poder corregirlas.

Los estudios sobre títulos no adaptados al EEES suelen corresponder a casos en los que se aplicaban metodologías docentes y de evaluación convencionales. Eso hace que la carga no presencial, y especialmente el estudio de teoría y ejercicios, se concentre al final del curso o cuatrimestre y casi nunca llegue a alcanzar a la prevista. Por otra parte, al ser títulos no adaptados al EEES no disponían de una asignación de la carga de trabajo por actividades. Además, la carga global de cada asignatura, que estaba expresada en créditos antiguos, hubo de transformarse al sistema ECTS por los responsables de los intercambios Erasmus o por los autores del estudio.

En las asignaturas de títulos adaptados al EEES es posible introducir metodologías

docentes más participativas y sistemas de evaluación continua que permitan lograr una distribución más equilibrada de la carga (Lam *et al.*, 2012), pero no todos los profesores los utilizan. En algunos estudios se ha registrado una carga de trabajo incluso superior a la estimada. En Ibáñez *et al.* (2009) se indica que en las asignaturas con metodologías activas los estudiantes han llegado a trabajar más horas de las previstas y de forma más continuada, mientras que en el resto se han dado cargas de trabajo inferiores a las estimadas. Ruíz-Gallardo *et al.* (2010) realizaron una primera medición de la carga de trabajo, que resultó ser excesiva, y revisaron a la baja las actividades docentes hasta conseguir que la carga se situase dentro de los límites esperados.

Respecto a las posibles causas de estas divergencias, cabe resaltar lo que concluye Menéndez (2009) en su estudio. Indica que el aprendizaje y el esfuerzo del alumno son extraordinariamente sensibles al contexto educativo. Las fluctuaciones se deben a variaciones experimentadas en el entorno de aprendizaje: definición de los resultados de aprendizaje, determinación de las actividades y las tareas que las componen, descripción del tipo de sesiones en que se articula el trabajo en el aula y el trabajo guiado, recursos y materiales puestos a disposición del alumno, sistema de evaluación de los aprendizajes y del propio funcionamiento de la experiencia didáctica, etc. La mínima modificación en cualquiera de estos aspectos tiene, según este autor, una repercusión directa sobre la carga de trabajo del estudiante.

Otra aportación interesante es la de Molina y García (2012) en la que, frente a la dispersión entre lo estimado y lo contrastado, recomiendan la elaboración de un observatorio del tiempo para

conocer si las estimaciones realizadas por los profesores son o no realistas.

Algunos estudios observan también que la dedicación del estudiante parece decrecer según avanza el curso. Así lo han encontrado García *et al.* (s.f.) para la titulación de Ingeniería de Sistemas, cuyos alumnos declaraban estudiar, por término medio, un 30% menos en el segundo cuatrimestre que en el primero. Sánchez Reinoso *et al.* (2008) validan en su estudio algo que se puede intuir: el tiempo dedicado al estudio personal y a la asistencia a tutorías se incrementa gradualmente hasta alcanzar los valores máximos en el período final de cada cuatrimestre.

4.3. Sobre la coordinación horizontal y la planificación

Cuando coinciden en el mismo título y curso asignaturas con sistemas de evaluación continua muy estrictos con otras en las que el profesor prefiere dejar más libertad a los estudiantes para que estos organicen su trabajo, es probable que las primeras ocupen la mayor parte de la carga de trabajo del estudiante a costa de las otras. Por tanto, según concluyen Lam *et al.* (2012) y otros autores, es necesario establecer mecanismos de coordinación a fin de llevar a cabo modificaciones en la organización y planificación docente para que en la programación de materias se tenga en cuenta el solapamiento de las entregas de trabajos, las fechas de las pruebas de evaluación y la distribución de la carga de trabajo.

El responsable de la titulación ha de tener un papel activo en la supervisión de las guías docentes y en la coordinación horizontal del profesorado (Arce *et al.*, 2012). Este proceder redundará en la calidad del aprendizaje y en el bienestar de los estudiantes. A este respecto,

Cernuda *et al.* (2005) indican que la distribución de pruebas teóricas o prácticas condiciona la distribución del trabajo del estudiante, luego puede ser un buen método para mejorar el hábito de estudio. Este hábito también lo consideran importante Tampakis y Vitoratos (2009): en su estudio se indica que los alumnos que llevan a cabo una planificación periódica del estudio obtienen mejores resultados que los que concentran su trabajo en las últimas semanas.

4.4. Sobre la forma de medir la carga real

El uso de encuestas es considerado como un buen método para medir los hábitos de estudio y la dedicación (Cernuda *et al.*, 2005; Dee, 2007; Gulías *et al.* 2007; López Aguado y Gutiérrez, 2011; Chambers, 1992, y otros) aunque algunos de los autores ponen en duda la fiabilidad de los datos que provengan de los estudiantes: Chambers (1992) asume que la opinión del estudiante está distorsionada por su percepción de dificultad de la asignatura y el interés en la misma y, en general, que se usa la “excesiva carga de trabajo” como un cajón de sastre al que achacar todos los males. No obstante, todos los autores coinciden en que es una fuente

necesaria de información y recomiendan su uso. Algunos insisten, además, en la necesidad de que los estudiantes participen en actuaciones de este tipo para que eso les mueva a tomar conciencia de lo relevante que resulta su papel en su propio proceso formativo (Menéndez y Gregori, 2008).

La frecuencia de recogida de datos en los distintos estudios analizados es muy variable. En general, se pide a los estudiantes que cuantifiquen el tiempo empleado en las distintas actividades desarrolladas a lo largo del periodo correspondiente (un día, una semana, un cuatrimestre, etc.) pero es obvio que los datos obtenidos serán tanto menos precisos cuanto mayor sea el tiempo transcurrido desde que se realizó cada actividad.

La figura 5 muestra, sobre el total de referencias analizadas, la frecuencia con que se solicitaban los datos sobre carga de trabajo a los estudiantes encuestados. La figura 6 muestra la distribución de frecuencia de muestreo solo para las publicaciones correspondientes a enseñanzas técnicas. La figura 7 muestra la de las publicaciones que describen experiencias de asignaturas adaptadas al EEES.

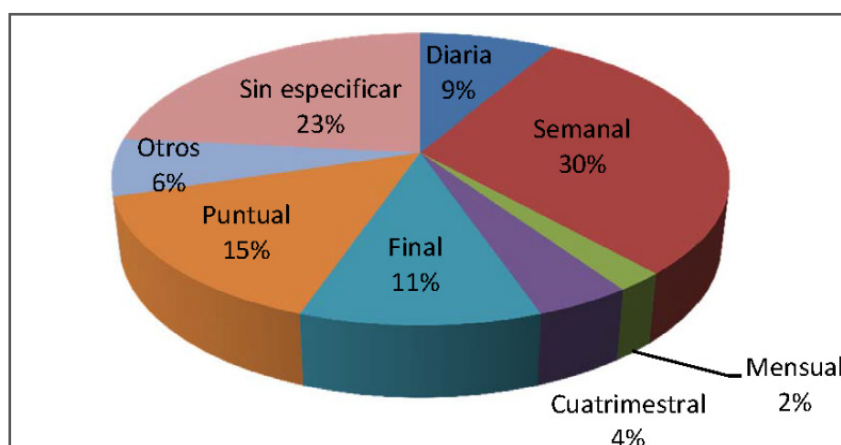


Figura 5. Frecuencia de muestreo sobre el total de referencias

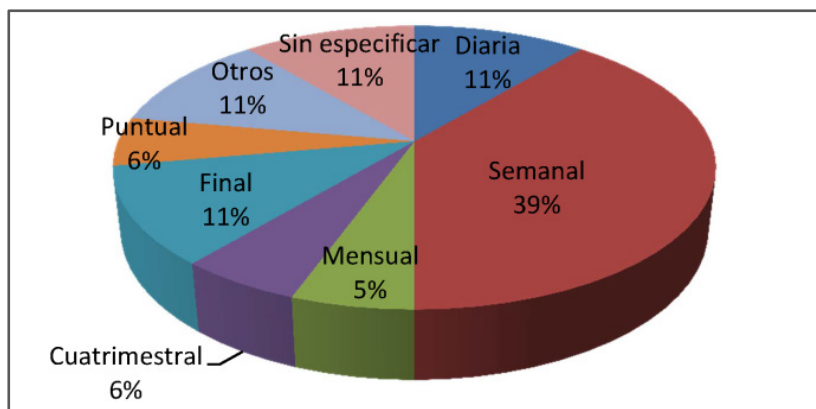


Figura 6. Frecuencia de muestreo sobre las referencias de enseñanzas técnicas

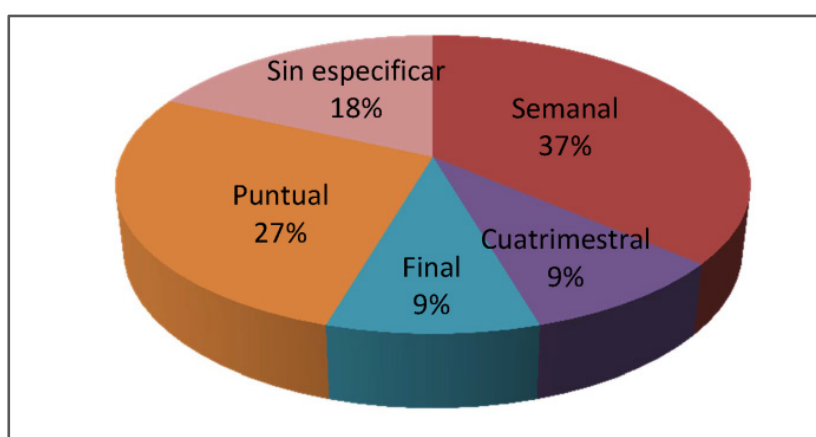


Figura 7. Frecuencia de muestreo sobre las referencias de asignaturas adaptadas al EEES

Nos encontramos con casos, Lam *et al.* (2012) entre ellos, en los que la recogida de información es diaria durante más de tres meses; en otros sólo se realiza a final de curso (Dee, 2007); en algunos de forma puntual en una semana a mitad del curso (Kember, 2004) o al finalizar determinadas actividades (Menéndez, 2009).

En la mayoría de los trabajos la frecuencia de la recogida de información es semanal (entre otros, Garmendia *et al.*, 2006 a; Ibáñez *et al.*, 2009; Sánchez Reinoso *et al.*, 2008; Sánchez Robert *et al.*, 2004; García *et al.*, 2005; Palou y Montaña, 2008; Laborda y Martínez, s.f.). En algunos casos, además, se entrevistó personalmente a algunos estudiantes elegidos al azar para profundizar más en el estudio (Kember, 2004; Garmendia *et al.*, 2006 a).

Algunos estudios (Romero *et al.*, 2008; Martínez *et al.*, 2006; Chambers, 1992) muestran que una frecuencia semanal, como mínimo, en la recogida de los cuestionarios ofrece datos menos subjetivos que la recogida final, ya que esta última puede estar condicionada por la experiencia del examen final y tiende a exagerar el tiempo dedicado al estudio entre un 20% y un 60% (Garmendia *et al.*, 2006 a).

4.5. Sobre el número de actividades docentes analizadas

El número de actividades docentes analizadas es muy variable: hay estudios que solo distinguen entre las horas totales presenciales y las totales no presenciales, mientras que otro (Molina y García, 2012) analiza hasta 28 actividades

distintas, incluidas algunas no académicas. En varios estudios se consideran también otras variables, como los resultados académicos o la carga de trabajo “percibida” por el estudiante.

En la figura 8 aparece como ejemplo el cuestionario semanal empleado en García *et al.* (s.f.), muy sencillo y que solo recoge cuatro actividades.

La figura 9 muestra el cuestionario, también semanal, que se empleó en el trabajo de García *et al.* (2005). Se aprecia que el número de actividades docentes que se contempla es mayor pero entre ellas se incluyen algunas de tipo presencial.

En asignaturas no adaptadas al EEES y con metodologías clásicas es lógico que la única actividad no presencial que se considere sea el estudio de teoría y problemas. Pero hay casos de titulaciones no adaptadas en las que se contabiliza un número significativo de actividades; ejemplos: Aguilar *et al.*, 2008; Claver *et*

al., 2007; López Aguado y Gutiérrez, 2011; Martínez *et al.*, 2006; Montaña *et al.*, 2007; etc. En otros casos (Gulías *et al.*, 2007) las actividades no presenciales más novedosas son todas opcionales. En las publicaciones sobre títulos adaptados o asignaturas que forman parte de planes piloto también se encuentran diferencias en cuanto al número de actividades considerado. En algunos casos se analiza un elevado número de actividades (Ibáñez *et al.*, 2009; Molina y García, 2012). En otros solo las actividades convencionales y poco más.

Hay estudios en los que solo se analiza la carga de trabajo de una manera global, sin que eso signifique que no se empleen en esas asignaturas metodologías docentes novedosas. Sin embargo, desde nuestra perspectiva, ese tipo de análisis es insuficiente y debería hacerse por separado para cada una de las actividades recogidas en las memorias de verificación y en las guías docentes.

ENCUESTA RELATIVA A LAS HORAS DE TRABAJO PERSONAL DURANTE LA SEMANA DEL.... AL ...

De cara a recabar información sobre la carga de trabajo de los estudiantes, te rogamos que hagas una estimación del número de horas que has dedicado en la **última semana** a cada una de las asignaturas (**sin contar las horas de clase**)


Número de horas dedicadas a	Estudiar Teoría	Resolver ejercicios	Preparar las prácticas	Ir a tutorías
Fundamentos de C.				
Estructura de datos				
Análisis Matemático				
Inglés Técnico				
Tecnología de Eq.				

Figura 8. Cuestionario para recogida semanal de datos (García *et al.*, s.f.)


4.6. Sobre la calidad de los datos

La recogida de datos fiables no es tarea fácil (Romero y Gandía, 2007) y es muy importante hacer un buen diseño del cuestionario a rellenar y del momento de recogida de los datos. Asimismo, es


fundamental la participación activa de los estudiantes en la recogida de los datos ya que un bajo porcentaje de cuestionarios cumplimentados afectará a su representatividad (Aguilar *et al.*, 2008). Una recogida mal diseñada puede aportar datos no fiables, como en el caso que



UNIVERSIDAD
DE
ZARAGOZA



CPS



EUITZ

En el proceso de adaptación al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), uno de los aspectos importantes es el de la utilización del sistema de créditos ECTS (European Credit Transfer System) en la elaboración de los planes de estudio. El número de créditos ECTS asignados a una materia establece la carga real de trabajo que exige al estudiante medio el aprendizaje de dicha materia. A diferencia del sistema actual en que los créditos miden las horas de clase impartidas por el profesor, la "enseñanza", en los nuevos planes de estudio lo que se valora es el trabajo total del estudiante, el "aprendizaje".

D.N.I. ESTUDIANTE

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

ASIGNATURA

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

SEMANA Nº

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

Estimación para esta asignatura durante esta semana, incluyendo fines de semana y días festivos.

• Marcar en todos los campos

• Marcar el 0 en los Minutos cuando el tiempo dedicado sea nulo

EJEMPLO

Como marcar el tiempo empleado en una Actividad a la que se le han dedicado 2 horas y 30 minutos

Horas	0	1	2	3	4	Decena	Unidad
Minutos	0	10	20	30	40	50	

1. Asistencia a clases de teoría y problemas, con presencia del profesor

Horas	0	1	2	3	4	Decena	Unidad
Minutos	0	10	20	30	40	50	

2. Asistencia a prácticas de laboratorio y aula de Informática, con presencia del profesor

Horas	0	1	2	3	4	Decena	Unidad
Minutos	0	10	20	30	40	50	

3. Realización de exámenes

Horas	0	1	2	3	4	Decena	Unidad
Minutos	0	10	20	30	40	50	

4. Asistencia a tutorías

Horas	0	1	2	3	4	Decena	Unidad
Minutos	0	10	20	30	40	50	

5. Trabajo personal relacionado con clases de teoría

Horas	0	1	2	3	4	Decena	Unidad
Minutos	0	10	20	30	40	50	

6. Trabajo personal de resolución de problemas

Horas	0	1	2	3	4	Decena	Unidad
Minutos	0	10	20	30	40	50	

7. Trabajo personal relacionado con prácticas

Horas	0	1	2	3	4	Decena	Unidad
Minutos	0	10	20	30	40	50	

8. Realización de trabajos individuales o en grupo

Horas	0	1	2	3	4	Decena	Unidad
Minutos	0	10	20	30	40	50	

9. Otros

Horas	0	1	2	3	4	Decena	Unidad
Minutos	0	10	20	30	40	50	

Figura 9. Cuestionario para recogida semanal de datos (García et al., 2005)

describen López Aguado y Gutiérrez (2011) en el que se hizo una recogida de datos al final del cuatrimestre y sin una suficiente explicación de cómo hacerlo. En cambio un tipo de recogida de datos adecuado podría dar información bastante más fidedigna, como en el caso de Ibáñez et al. (2009) que describen una recogida semanal y de varias asignaturas de un mismo cuatrimestre. Se aprecia que los estudiantes no tratan a todas las asignaturas por igual, lo que puede dar

cierta veracidad a los datos y consistencia a la información recogida.

Se resalta también la responsabilidad del estudiante (supere o no la asignatura) como una condición indispensable para que se generen encuestas fiables (Pogacnick et al., 2004). Los datos se pueden completar con entrevistas puntuales, como proponen Garmendia et al. (2006 b) y Tampakis y Vitoratos (2009). Finalmente, para garantizar su calidad, los datos deben ser anónimos (García et al., s.f.).

Un estudio que merece mencionarse es el realizado por Kember (2004) en 7 universidades de Hong-Kong. Para Kember, y otros a los que cita, lo importante no son las mediciones 'objetivas' del tiempo empleado por el estudiante sino su percepción de la carga de trabajo, ya que es esta percepción y no la carga real lo que condiciona su comportamiento académico. Esta hipótesis también es resaltada en Lam *et al.* (2012).

Según estos estudios, la carga de trabajo percibida está poco relacionada estadísticamente con las horas de clase o de estudio pero se asocia a un aprendizaje memorístico y superficial. Lam *et al.* (2012) recomiendan que el diseño de las actividades sea apropiado, y motive a los estudiantes, y que los resultados del aprendizaje sean evidentes y satisfagan sus expectativas. Asimismo, recalcan la importancia de que exista un buen equilibrio en la carga de trabajo asignada a lo largo del cuatrimestre. Las actividades sumativas deben asegurar una comprensión holística de la materia y por eso es más adecuado que se programen cuando el curso está más avanzado. Durante las primeras semanas, las actividades formativas y la realimentación del aprendizaje pueden utilizarse para equilibrar la carga total de trabajo. El estudio de Kember confirma la baja relación entre horas de trabajo y carga percibida. Se analizan además, a partir de las entrevistas, otros temas como la relación con los profesores o entre los alumnos, la dificultad, etc. En este estudio también se comenta que la evaluación tiene un impacto importante, pues condiciona el tipo de aprendizaje, tal y como se ha comentado anteriormente.

Varios estudios indican que la variabilidad de los datos de carga real, independientemente de que su media

coincida o no con la estimada, suele ser grande. Como ya se ha indicado, puede haber muchos estudiantes que necesiten invertir, en una determinada actividad, un tiempo muy distinto al establecido para el estudiante medio. Una de las razones es que no todos los estudiantes saben aprovechar de igual forma el tiempo de estudio. Molina y García (2012) proponen que se realicen actividades para enseñar a los estudiantes a mejorar su productividad.

4.7. Otros aspectos de la carga de trabajo

En cuanto a la posible correlación entre el trabajo de los estudiantes y los resultados académicos obtenidos, se observan conclusiones contradictorias. Mientras que autores como Cernuda *et al.* (2005), Tampakis y Vitoratos (2009) o Pogacnik *et al.* (2004) indican que no existe una correlación clara, otros como Garmendia *et al.* (2006 a), Sánchez Reinoso *et al.* (2008) o Sánchez Robert *et al.* (2004) encuentran que los resultados académicos dependen del trabajo realmente desarrollado. Jano y Ortiz (2007) indican que las habilidades y conocimientos previos del estudiante es lo que más influye sobre sus resultados del aprendizaje, sin que otras variables de tipo socio-demográfico influyan de forma relevante.

Según Sánchez Robert *et al.* (2004) la publicación periódica de resultados de rendimiento académico favorece que estudiantes con poca dedicación corrijan su actitud, si realmente desean aprobar el curso.

Respecto a la carga de trabajo del profesor en títulos adaptados al EEES:

- Jano y Ortiz (2007) afirman que el trabajo efectivo del estudiante depende de sus características personales y del esfuerzo efectivo del

profesor, que se ve demasiado presionado por el número de estudiantes y por las exigencias de obtener méritos en investigación.

- A juicio del profesorado participante en el estudio de Garmendia *et al.* (2006 a), la implantación del crédito ECTS supone un aumento considerable del volumen de dedicación a la docencia.
- Según Palou y Montaña (2008), la implantación del crédito ECTS supone la necesidad de considerar una nueva fórmula para calcular la dedicación del profesorado que contemple tanto las actividades presenciales como las actividades de preparación de las clases.

5. Propuestas

El uso de encuestas o cuestionarios para medir la carga de trabajo real de los estudiantes supone, como se ha indicado, grandes complicaciones. A las que se citaron en el apartado 4 hay que añadir otra, que puede afectar a la representatividad de los datos obtenidos: los estudiantes que se encuentran en clase en un momento determinado no siempre constituyen un colectivo homogéneo en lo que respecta a la carga de trabajo. Muchos de ellos estarán cursando, por primera vez, todas las asignaturas de ese curso y cuatrimestre, pero otros serán repetidores o estudiantes a tiempo parcial y puede que solo cursen una parte de esas asignaturas. Es probable que algunos estudiantes, además, estén cursando también alguna asignatura de cursos anteriores o, incluso, posteriores.

A pesar de las dificultades es posible que la UPCT decida emplear el sistema de encuestas, porque es el único que permite medir la carga de trabajo real o porque las circunstancias obliguen a ello.

En ese caso, conviene hacerlo de manera que cumpla su función y aporte información fiable que pueda utilizarse como herramienta de mejora. Para ello:

- la frecuencia de recogida de datos debe ser semanal, como mínimo
- la población a encuestar debería ser la constituida por los estudiantes que asistan regularmente a clase
- los cuestionarios pueden limitarse a las horas dedicadas a actividades no presenciales; de las presenciales, basta con incluir las de asistencia a tutorías
- los cuestionarios deben aportar el detalle suficiente, diferenciando las actividades no presenciales (más las tutorías) que aparezcan en las memorias de verificación y en las guías docentes
- el tiempo de estudio, de realización de trabajos e informes y de asistencia a tutorías durante el periodo de exámenes también debe cuantificarse
- sería interesante ligar la información aportada por cada estudiante a su calificación final, manteniendo el anonimato de los estudiantes encuestados

Las propuestas que siguen se basan en las conclusiones del análisis bibliográfico, la reflexión y el debate en el seno del equipo docente y la experiencia de la campaña de mediciones que se describe más adelante. En ellas se han tenido en cuenta las características propias de la UPCT y la existencia de guías o de normativas, de alcance general o limitado a alguno de sus Centros o Departamentos, que regulan la distribución de la carga de trabajo de sus estudiantes u otros aspectos relacionados con la planificación y la coordinación docentes.

5.1. Solicitud de información en trabajos e informes

Cuando solo se busca información puntual sobre la carga de trabajo real asociada a una actividad concreta, como la elaboración de un trabajo o informe, lo más sencillo es que el profesorado de la asignatura solicite a los estudiantes que aporten dicha información cuando entreguen los resultados del trabajo.

De hecho, y dada la importancia de la coordinación docente en el contexto EEES, es conveniente animar al profesorado para que realice su propia recogida de datos en actividades como las citadas y los tenga en cuenta a la hora de revisar su planificación docente. Basta con que se indique a los estudiantes que el cálculo del número de horas empleado, global o por tareas, debe figurar obligatoriamente entre los resultados del informe o en la presentación en la que expongan dichos resultados.

En el caso de trabajos en grupo es importante aclarar a los estudiantes cuál es la información que se demanda y cómo deben indicarla: por ejemplo, las horas totales obtenidas de sumar la dedicación de todos los miembros del equipo divididas por el número de miembros, daría la carga media de trabajo para esa actividad.

5.2. Encuesta semanal sobre la carga de trabajo real

Debido a las dificultades organizativas que supone la realización de una encuesta semanal, conviene ensayarla previamente mediante experiencias piloto limitadas a unas pocas asignaturas. Por otra parte, si se pretende extenderla a una titulación de grado completa y repetirla de forma periódica, parece conveniente desarrollarla de curso en curso, de forma que cada uno de los

cuatro cursos se encuestaría una vez cada cuatro años.

El coordinador de curso debe gestionar todo el proceso y puede apoyarse en el Servicio de Gestión de la Calidad. Puede pasar las encuestas semanalmente, en sus horas de clase, para lo que debería tener docencia en ese cuatrimestre, o hacerlo por vía telemática. En cada semana se solicitarán los datos de la anterior. Si alguna semana no es posible pasar el cuestionario, se hará a la siguiente. En la figura 10 se muestra una propuesta de cuestionario semanal.

El periodo de exámenes es el más complicado. El cuestionario debe ser el mismo, pues en esas fechas también se hacen y entregan trabajos e informes, entre otras actividades. Habrá que elegir un examen cada semana y pasar el cuestionario durante ese examen, o bien pasarlos solo una vez para todo el periodo de exámenes, al final de este. Una asignatura en la que sea factible aprobar por curso, sin examen final, no es adecuada para pasar los cuestionarios; habrá que elegir otra en la que el examen final sea obligatorio para aprobar. Tampoco son adecuadas las asignaturas en las que el número de presentados a examen es bajo. La alternativa es rellenar las encuestas por vía telemática.

La inclusión en la encuesta de datos correspondientes a estudiantes que abandonan la asignatura antes del final del cuatrimestre puede falsear los resultados, ya que es probable que dichos estudiantes no hayan llegado en ningún momento a alcanzar el ritmo medio de dedicación. Por tanto, solo deben tenerse en cuenta los datos de aquellos estudiantes que respondan, al menos, a un 75% de los cuestionarios y que asistan al examen final. Los demás deben descartarse. Incluso puede considerarse la posibilidad de emplear únicamente los

Titulación:

Curso: **Cuatrimestre:**

Semana del _____ **al** _____ **de** _____

Código del estudiante:

Fecha:

NOTA: ten en cuenta solamente las horas NO PRESENCIALES que has dedicado a cada actividad

H: indica el número de horas completas M: indica los minutos adicionales	Asignatura 1		Asignatura 2		Asignatura 3		Asignatura 4		Asignatura 5	
Elaboración de trabajos individuales	H		H		H		H		H	
	M		M		M		M		M	
Elaboración de trabajos en grupo	H		H		H		H		H	
	M		M		M		M		M	
Realización de informes de prácticas	H		H		H		H		H	
	M		M		M		M		M	
Prácticas no presenciales en laboratorio, campo, etc.	H		H		H		H		H	
	M		M		M		M		M	
Trabajo no presencial con software específico	H		H		H		H		H	
	M		M		M		M		M	
Elaboración de hojas de cálculo, etc.	H		H		H		H		H	
	M		M		M		M		M	
Estudio de teoría	H		H		H		H		H	
	M		M		M		M		M	
Estudio de ejercicios/problemas	H		H		H		H		H	
	M		M		M		M		M	
Tutoría	H		H		H		H		H	
	M		M		M		M		M	
Otras actividades no presenciales (especificar*)	H		H		H		H		H	
	M		M		M		M		M	

*Otras actividades no presenciales que no se incluyen en la lista:

Figura 10. Cuestionario para la recogida semanal de datos

datos de los estudiantes que aprueben cada asignatura, pues son los únicos que han alcanzado los objetivos fijados.

Para ello, y también con el fin de mantener el anonimato, conviene asignar

a cada estudiante un código que se usará para "firmar" todos los cuestionarios. Gracias a este código se podrán seleccionar los datos de estudiantes que asisten regularmente a clase. Una vez

terminado el periodo de exámenes, se puede identificar qué datos corresponden a los estudiantes que hayan superado la asignatura. De igual modo el código podría emplearse para analizar la influencia de otras variables: sexo, edad, número de convocatoria, etc.

El cuestionario debe contemplar todas las actividades no presenciales que aparezcan en las guías docentes de ese cuatrimestre y una fila para "otros". Los nombres de las asignaturas estarán ya impresos. El estudiante que no curse alguna asignatura, la marcará con una "X". Conviene dar a los estudiantes instrucciones muy precisas; por ejemplo: *indica las horas y los minutos dedicados por semana y por asignatura a cada actividad; si no has dedicado tiempo, pon un cero (pero no pongas una "X")*.

En asignaturas anuales el cuestionario se cumplimentará para todas las semanas lectivas correspondientes a los dos cuatrimestres del curso, incluidas las reservadas a exámenes de las convocatorias de febrero y junio.

La participación de un número de estudiantes tan grande como sea posible es fundamental. Conviene explicarles desde el principio cuál es la utilidad de las encuestas, para ellos mismos y para la universidad, y buscar su implicación. Para incentivarles habría que estudiar la forma de otorgar créditos por equivalencia, o algún otro sistema, a los que participen y cumplan el requisito del 75%. Otra posibilidad sería recogerlo como actividad obligatoria en alguna asignatura que imparta el coordinador.

5.3. Encuesta puntual sobre la carga de trabajo percibida

Como mecanismo alternativo puede considerarse la realización de una encuesta única en la que, mediante una

escala Likert, solo se cuantifique la percepción de los estudiantes respecto a la carga de trabajo de cada una de las asignaturas de un curso y cuatrimestre, como proponen algunos autores. La encuesta puede pasarse cuando ya haya transcurrido una parte significativa del cuatrimestre, por ejemplo, a finales del tercer mes. En la figura 11 se muestra una propuesta de cuestionario.

Con este procedimiento solo habría que analizar en detalle las asignaturas en las que se obtenga un valor muy malo (por exceso o por defecto) de la carga percibida. Para ese análisis de detalle puede emplearse un cuestionario como el de la figura 10, pero pasándolo una sola vez, al final del periodo de exámenes, y recogiendo los datos únicamente de las asignaturas que obtuvieron valores extremos de la carga percibida.

Este sistema es mucho más sencillo que el del apartado 5.2 y solo habría que aplicarlo una vez cada cuatrimestre, pero ya hemos visto que sus resultados no dependen directamente de las horas realmente dedicadas a actividades académicas (Chambers, 1992; Kember, 2004; Lam *et al.*, 2012), por lo que deben usarse con todas las precauciones. Además, parece necesario confirmar y completar la información de esta encuesta consultando a la Delegación de Estudiantes. Los resultados no deben hacerse públicos hasta después de haber analizado en detalle las asignaturas que hayan obtenido valores anómalos de la carga percibida por los estudiantes.

En el cuestionario de la figura 11 no consideramos necesario incluir el código del estudiante.

Por otra parte, este sistema puede combinarse con el del apartado 5.2, si se considera necesario, para recoger información de aquellos cursos en los que no corresponda hacer la encuesta

Titulación:

Curso: **Cuatrimestre:**

Fecha:

La carga de trabajo NO PRESENCIAL (horas de estudio, trabajos e informes, etc.) que te supone seguir cada una de las asignaturas del cuatrimestre es:

	1: muy baja	2: baja	3: normal	4: alta	5: excesiva	NO LA CURSO
Asignatura 1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Asignatura 2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Asignatura 3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Asignatura 4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Asignatura 5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Asignatura 6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Figura 11. Cuestionario para la recogida de datos sobre la carga percibida

semanal. Así, cada año se pasaría la encuesta semanal a uno de los cursos de un título determinado y la encuesta sobre la carga percibida a los otros cursos del mismo título.

5.4. Coordinación horizontal

La coordinación horizontal debe ser una de las actuaciones prioritarias de los responsables de los títulos, incluso cuando no se realicen mediciones de la carga de trabajo. Muchos de los autores consultados insisten en ello pero además, es otro de los aspectos destacados en la guía de auto-evaluación del programa *Acredita* (ANECA, 2013). La coordinación de la carga de trabajo consiste en planificar conjuntamente todas las actividades docentes y de evaluación de las asignaturas que se imparten en el mismo curso y cuatrimestre, de manera que se eviten puntas que puedan afectar al desarrollo de dichas actividades o a la dedicación de los estudiantes. Algunas

actividades presenciales (especialmente las clases teóricas y prácticas) son fáciles de coordinar, pero no ocurre lo mismo con otras y con las no presenciales.

La coordinación horizontal de la carga de trabajo debe consensuarse entre el profesorado afectado, de forma que las horas se distribuyan adecuadamente entre las asignaturas que se imparten simultáneamente.

Una de las posibles formas de hacerlo, a partir de un cronograma semanal que recoja todas las actividades y las fechas previstas para entregas de trabajos o pruebas de evaluación, se describe brevemente en el capítulo de coordinación de Herrero y García Martín (2013). Se supone que el Centro responsable del título ya dispone de una estructura completa de coordinadores y comisiones. El procedimiento es el siguiente:

Se parte de las programaciones temporales de las asignaturas a

coordinar, una vez revisadas por el coordinador de curso. Si las programaciones temporales no están disponibles, habrá que aportarlas en la reunión de la comisión de curso.

- el coordinador establece un borrador de cronograma por semanas de cada cuatrimestre, recogiendo la información (programaciones temporales) aportada por el profesorado
- sobre el borrador se detectan posibles anomalías y se toma nota de ellas para corregirlas en el cronograma definitivo: puntas de trabajo de más de 50 horas semanales, coincidencia de fechas de entrega de trabajos, coincidencia de pruebas parciales de evaluación, etc.
- se reúne a la comisión de curso y se elabora por consenso el cronograma definitivo; conviene hacerlo por días y en un formato adecuado
- el cronograma se publica en la web del Centro o en Aula Virtual, de manera que esté disponible para todos los profesores y estudiantes de ese curso y cuatrimestre
- si se producen incidencias, el coordinador podrá modificar el cronograma; se consultará a Delegación de Alumnos y a los profesores afectados por los cambios; solo en casos imprescindibles se reunirá de nuevo a toda la comisión de curso; el nuevo cronograma sustituirá al anterior en la web (o Aula Virtual) indicando la fecha de actualización; en caso necesario, se enviará un aviso por e-mail a los estudiantes

Por las mismas razones, es conveniente fijar franjas horarias destinadas a determinadas actividades. La evaluación, y en particular las pruebas de evaluación continua (exámenes parciales), debe limitarse a las primeras horas de los lunes y regularse para evitar abusos. En cuatrimestres de 15 semanas lectivas, con 5 o más asignaturas simultáneas, no es razonable pasar de tres pruebas por asignatura cuatrimestral, que deben planificarse con tiempo e incluirse en el cronograma.

5.5. Otras propuestas

Los estudiantes deben disponer de algún mecanismo (por ejemplo, un buzón de quejas y sugerencias) que les permita informar rápidamente a los responsables del título si consideran que se está incumpliendo de forma significativa la asignación de carga de trabajo en alguna asignatura. Los responsables del título, tras revisar la guía docente de la asignatura, podrán decidir hacer una encuesta en la que apoyar, si procede, la queja. La encuesta puede ser del tipo de la figura 11 y la forma de actuar, a partir de ese momento, sería la que se indica en el apartado 5.3.

Conviene que el profesorado disponga de cierta flexibilidad a la hora de organizar sus actividades docentes, con el fin de que pueda adaptarse a los posibles desequilibrios en la distribución conjunta de la carga de trabajo del cuatrimestre. Por las mismas razones, y dentro de los límites que marque la Normativa de evaluación de la UPCT, conviene contemplar cierta flexibilidad en las actividades de evaluación. Esta flexibilidad debe entenderse en relación con lo que se indica en las guías docentes, pero no respecto a lo que se establezca en el cronograma del apartado 5.4.

Todos los aspectos de la coordinación horizontal deben estar convenientemente regulados. Además, las guías docentes deben revisarse para confirmar que cumplen con los requisitos establecidos para la coordinación (número máximo de exámenes parciales, número y tipo de trabajos e informes, etc.). Sabemos que estas medidas no son suficientes para garantizar una adecuada distribución de la carga de trabajo pero sí son, como mínimo, necesarias.

6. Resultados y conclusiones de la aplicación de la metodología propuesta

Las encuestas semanal y puntual que se proponen en los apartados 5.2 y 5.3 (figuras 10 y 11) fueron empleadas como base para una campaña de mediciones de carga de trabajo en diversas asignaturas y cursos de la UPCT, que se desarrolló durante el segundo cuatrimestre de 2013-2014. Esta campaña se realizó con el fin de obtener datos experimentales sobre la distribución de la carga de trabajo y de conocer las limitaciones de la metodología propuesta y las dificultades prácticas de su aplicación. Se pretendía, además, que aportara información sobre la fiabilidad de los datos obtenidos de las encuestas y sobre la relación entre la carga de trabajo real y la percibida por los estudiantes.

6.1. Encuesta semanal sobre la carga de trabajo

La encuesta semanal se utilizó en 11 asignaturas de distintos Centros; se eligieron asignaturas de las que son profesores responsables algunos de los miembros del equipo docente. Se modificó el cuestionario del apartado 5.2 para que recogiera, únicamente, la información semanal correspondiente a una asignatura. El cuestionario resultante,

del que se muestra un ejemplo en la figura 12, incluye todas las semanas del cuatrimestre en un único impreso, mientras que el de la figura 10 requiere un impreso para cada semana, ya que fue diseñado para recoger simultáneamente la información de todas las asignaturas del cuatrimestre.

Las actividades (no presenciales, en general) que aparecen en la columna de la izquierda, y que serán objeto de la medición de la carga de trabajo, dependen de la asignatura y se toman de su guía docente. Además, se dejaron filas en blanco en la parte inferior de la tabla, de manera que se pudieran añadir otras actividades no previstas inicialmente.

Cada una de las columnas de la tabla recoge una de las semanas del cuatrimestre. Los periodos de vacaciones o de exámenes se indican con un color de fondo distinto. El periodo de exámenes íntegro se recoge en una sola columna que se completará el día del examen final. Los estudiantes se identifican por su nombre completo, aunque lo recomendable, si se realiza la encuesta como se indica en el apartado 5.2, es hacerlo mediante un código de forma que se mantenga su anonimato.

La forma habitual de trabajar ha sido la siguiente:

- el profesor explica con todo detalle, el primer día de clase, los objetivos de la campaña y la forma de completar el cuestionario, insistiendo especialmente en que lo que se pretende es cuantificar la carga de trabajo no presencial de la asignatura.
- el profesor reparte los cuestionarios al principio de la primera hora de clase de la semana y los recoge una vez completados.

Asignatura:		Titulación:								Curso:	
Nombre estudiante:											
<p align="center">NOTA: Ten en cuenta solamente las horas NO PRESENCIALES que ha</p> <p align="center">Horas NO PRESENCIALES son aquellas en las que no está presente el profesor</p>											
		Semana	Semana	Semana	Semana	Semana	Semana	Semana	Semana	Semana	
H: número de horas completas		17-feb	24-feb	03-mar	10-mar	17-mar	24-mar	31-mar	07-abr	14-abr	
M: minutos adicionales		23-feb	02-mar	09-mar	16-mar	23-mar	30-mar	06-abr	13-abr	20-abr	
Fecha de toma de datos		25-feb	04-mar	11-mar	18-mar	25-mar	01-abr	08-abr	13-abr	20-abr	
Elaboración de trabajos individuales	H:										
	M:										
Elaboración de trabajos en grupo	H:										
	M:										
Realización de informes de practicas	H:										
	M:										
Practicas no presenciales en laboratorio, campo, etc	H:										
	M:										
Trabajo no presencial con software específico	H:										
	M:										
Elaboración de hojas de cálculo, etc.	H:										
	M:										
Estudio de teoría	H:										
	M:										

Figura 12. Cuestionario semanal empleado para la campaña de mediciones

- si algún estudiante que asiste regularmente a clase faltase ese día, se le puede permitir que complete el cuestionario la semana siguiente, o bien durante otro día de clase de la misma semana.
- si no es posible rellenar los cuestionarios uno de los días previstos, se intenta hacerlo otro día de la misma semana; si no fuese posible, se rellenan durante la semana siguiente.
- los datos del periodo de vacaciones, junto con los de la semana anterior a las vacaciones, se rellenan nada más reanudarse las clases.
- solo se tiene en cuenta la información aportada por los estudiantes que asisten regularmente a clase; por tanto, se desechan los cuestionarios en los que falte más del 25% de los datos.

La información obtenida permite realizar un estudio muy detallado de la carga de trabajo de cada asignatura analizada. En los ejemplos que se muestran a continuación solo se recoge una pequeña parte del estudio. Las conclusiones generales figuran al final.

Asignatura: Topografía y Cartografía mineras

Grado en Ingeniería de Recursos Minerales y Energía, 3^{er} curso, 2^o cuatrimestre

La asignatura, cuatrimestral de 6 créditos ECTS, estaba organizada en dos sesiones presenciales semanales de dos horas cada una: martes (teoría) y miércoles (ejercicios, prácticas, etc.). Se decidió pasar la encuesta los martes, por tratarse del primer día de la semana con docencia presencial convencional de esta asignatura. A los estudiantes que faltaron algún martes

se les permitió completar los datos el miércoles de la misma semana o, incluso, durante la semana siguiente.

En consecuencia, se dispone de 15 cuestionarios completos, todos ellos de estudiantes que asistían regularmente a clase y han superado la asignatura en la convocatoria de junio: 12 lo hicieron por parciales y 3 en el examen final.

Puesto que el número de estudiantes era reducido, no hubo especiales dificultades en la recogida de los datos: el profesor repartía los cuestionarios al empezar la clase y los recogía una vez habían sido rellenados por los estudiantes. Los datos del periodo de exámenes se obtuvieron el día del examen final.

La carga no presencial prevista era de unas 100 horas por estudiante. La media obtenida fue de 90,07 horas por estudiante (incluyendo tutorías), lo que se considera bastante razonable. Es importante señalar que la variabilidad que muestran los datos de carga de trabajo entre estudiantes es muy grande pero no se ha encontrado correlación alguna entre la calificación final de cada estudiante y la carga de trabajo que declara. Conviene recordar aquí el concepto de “estudiante medio” y advertir sobre la posibilidad de que una muestra sesgada o reducida (limitada a unos pocos estudiantes) pueda aportar datos poco fiables.

Los resultados medios por actividades se muestran en la tabla 1.

Tabla 1. Topografía y Cartografía mineras: resultados medios por actividades

Actividades	Horas medias totales	
Entregables (ejercicios y cuestionarios)	5,09	5,65 %
Trabajo con software específico	7,41	8,23 %
Realización de hojas de cálculo	13,97	15,51 %
Estudio de teoría	20,21	22,44 %
Estudio de ejercicios/problemas	19,93	22,13 %
Preparación de exámenes (de años anteriores)	9,86	10,94 %
Tutorías	0,53	0,59 %
Aula virtual	13,07	14,51 %
TOTAL	90,07	100 %

Nuestra impresión, una vez completada la experiencia, es que el número de actividades que hemos tenido en cuenta es excesivo, especialmente si se piensa en un cuestionario como el de 5.2 que deba recoger todas las asignaturas del cuatrimestre y que requerirá bastante más tiempo para rellenarlo. Además, en ese caso, las actividades deberían ser similares para todas las asignaturas; por tanto, parece conveniente agruparlas e incluir solo un número reducido de categorías.

También se ha comprobado que es fundamental explicar de forma precisa a los estudiantes en qué consiste cada actividad y cuáles son las horas que deben contabilizar en cada una de las categorías. De los resultados de la tabla 1 sorprende el elevado número de horas que los estudiantes declaran haber invertido en Aula Virtual. Dado que pueden encontrar ahí los apuntes de teoría y una colección de ejercicios resueltos, además de exámenes de cursos anteriores y prácticas, nuestra interpretación es que muchas de esas

horas se han dedicado, en realidad, al estudio de teoría y de ejercicios.

La distribución de la carga de trabajo media por semanas se muestra en la figura 13. La semana 9 corresponde a las vacaciones de Semana Santa y la 17 al periodo de exámenes.

La línea roja horizontal indica el valor medio semanal previsto. La carga media declarada por los estudiantes, en azul, muestra dos puntas, en las semanas 10 y 16, que corresponden a sendas pruebas parciales eliminatorias realizadas en las semanas 11 y 16. La semana 17 recoge, como se ha indicado, el periodo de exámenes; el valor obtenido es relativamente bajo ya que se refiere solo a los 3 estudiantes que no superaron la asignatura por parciales.

Como se aprecia en la figura 13, las pruebas de evaluación han condicionado fuertemente la

distribución de la carga de trabajo dedicada al estudio. También han influido ciertas actividades (especialmente trabajo con software específico y elaboración de hojas de cálculo) que se desarrollaron en las semanas previas al primer parcial (semanas 6 a 8).

Se dispone de una encuesta puntual de carga de trabajo percibida en la que se recogen las 5 asignaturas que se imparten en tercer curso, 2º cuatrimestre de esta titulación y que se analiza más adelante. El valor obtenido por la asignatura que nos ocupa, en una escala Likert de 1 a 5, fue de 3,00 con una desviación típica de 0,45. Nuestra interpretación es que los estudiantes consideran que la carga real de trabajo de la asignatura es muy coherente con la que se le asigna en el plan de estudios y en la guía docente.

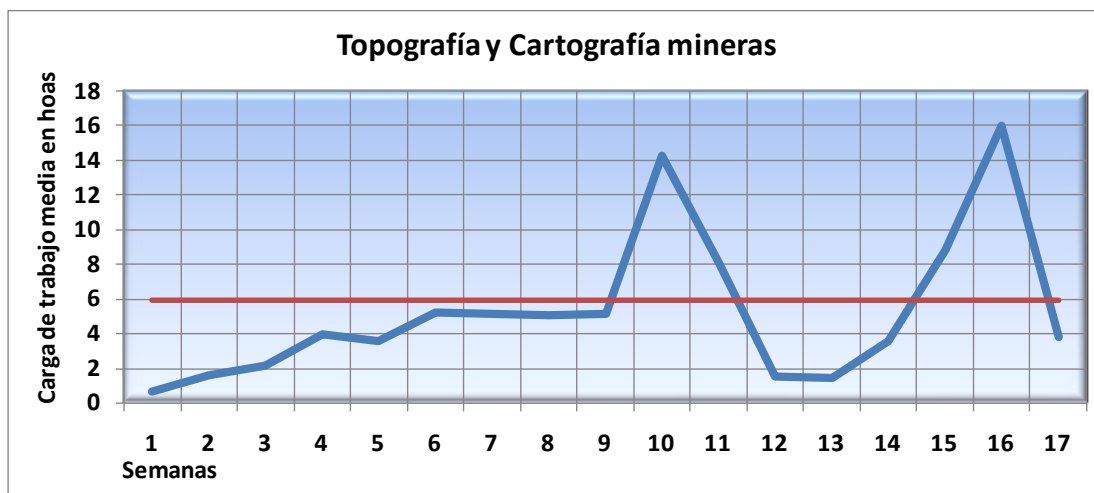


Figura 13. Topografía y Cartografía mineras: distribución semanal de la carga de trabajo

Asignatura: Geomática en Agronomía

Grado en Ingeniería de la Hortofruticultura y Jardinería / Grado en Ingeniería de las Industrias Agroalimentarias, 1º curso, 2º cuatrimestre

Se trata de una asignatura cuatrimestral de 6 créditos ECTS, de carácter obligatorio y común a los dos antiguos Grados de la ETSIA. La docencia presencial convencional estaba organizada en dos sesiones de 2 horas cada una: martes (teoría) y jueves (prácticas). Se decidió pasar la

encuesta los martes y se permitió que los estudiantes que faltaban a clase la completasen más adelante. Se ha conseguido así disponer de un número significativo de cuestionarios completos, pero a costa de que algunos datos, que se anotaron con dos o hasta tres semanas de retraso, sean relativamente poco fiables.

Por otra parte, la recogida de información fue complicada. Se empezó con más de 60 cuestionarios, de los que finalmente se completaron 41. El tiempo empleado para repartir los cuestionarios, rellenarlos y recogerlos fue considerable y se produjeron algunos errores (por ejemplo, estudiantes que rellenaban una columna que no era la que correspondía) que no siempre se pudieron solucionar satisfactoriamente. La recogida de datos tuvo que extenderse hasta dos semanas después del examen final ya que, como se indica más adelante, muchos estudiantes no habían entregado el informe de la práctica de campo grupal obligatoria. A pesar de estos inconvenientes, consideramos que los resultados son suficientemente representativos de la carga de trabajo real que supone la asignatura y de su distribución en el cuatrimestre.

La figura 14 muestra la relación entre la calificación obtenida en el examen final (considerando los 41 estudiantes que completaron el cuestionario) y la carga de trabajo que declaran haber dedicado al estudio, la realización de entregables, etc. Se observa que existe cierta correlación (coeficiente de correlación = 0,29). Hay que tener en cuenta que estos datos se refieren a los

estudiantes que han asistido regularmente a clase, por lo que ya han sufrido un filtrado previo. Para la calificación final de la asignatura también se tienen en cuenta los entregables y la práctica de campo obligatoria.

Se decidió no incluir en el análisis de la carga de trabajo más que a los 31 estudiantes que superaron la asignatura en la convocatoria de junio. Algunos de los estudiantes excluidos lo han sido porque no presentaron el informe de la práctica de campo grupal hasta septiembre. La distribución de la carga de trabajo media por semanas se muestra en la figura 15. La línea roja horizontal indica el valor medio semanal previsto.

Es una distribución típica de asignatura con evaluación final, a pesar de que se habían programado actividades (prácticas de instrumentos, práctica de campo) en distintos momentos del cuatrimestre. De hecho, la práctica de campo grupal, que tenía que haberse realizado en las semanas posteriores a Semana Santa, se retrasó hasta el periodo de exámenes y la mayoría de los grupos no entregaron el informe

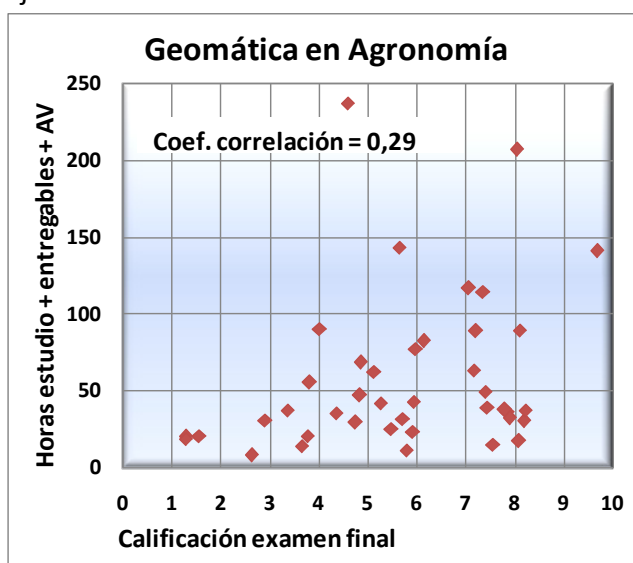


Figura 14. Correlación carga / calificación examen

hasta después del examen final. Se dispone de encuestas puntuales de carga de trabajo percibida en esta titulación y que se analizan en el apartado 6.2. Según indican los estudiantes y parecen confirmar las encuestas puntuales, existe una asignatura del mismo cuatrimestre que requiere una dedicación excesiva y eso va en detrimento de la carga de trabajo de las restantes.

La nuestra (que aparece en el apartado 6.2 con el código GIHJGIIA-124) muestra valores de 3,35 y 3,39, algo superiores al valor medio de la escala Likert pero inferiores a la media del cuatrimestre.

Para comparar los resultados de la encuesta semanal con la carga prevista en la guía docente, hemos agrupado algunas actividades como se muestra en la tabla 2. Se aprecia que la carga de trabajo declarada total en actividades no presenciales es del orden de un 7,5% inferior a la prevista lo que, dada la forma en que se ha distribuido dicha carga a lo largo del cuatrimestre, nos parece bastante razonable. La principal diferencia se da en la actividad “prácticas con instrumentos topográficos”, cuya carga prevista conviene revisar. La carga declarada para la práctica de campo grupal es algo mayor que la prevista: 21,30 horas frente a 18.

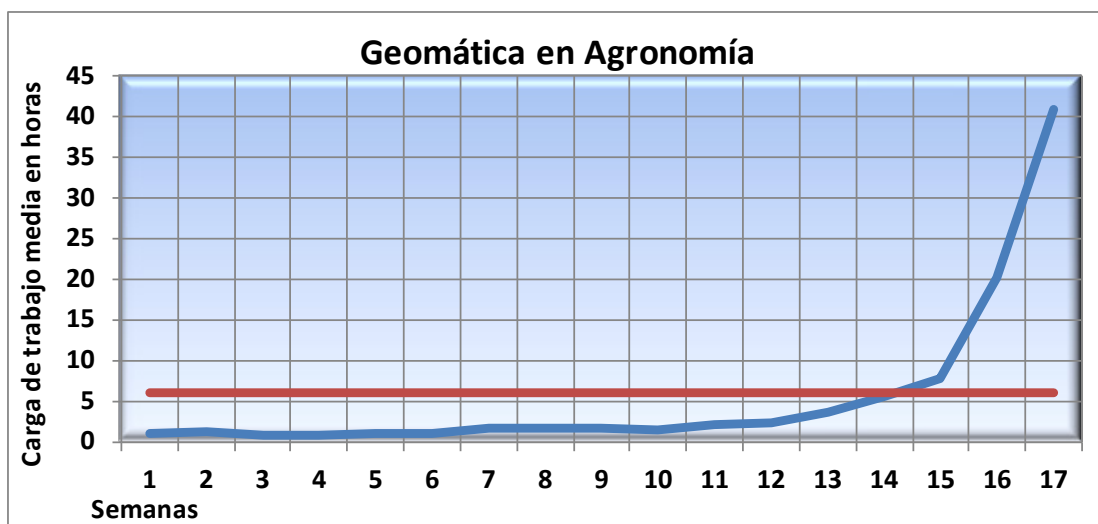


Figura 15. Geomática en Agronomía: distribución semanal de la carga de trabajo

Tabla 2. Geomática en Agronomía: carga prevista y carga realizada

Declaradas	Horas medias totales		Previstas
Estudio + entregables + preparación exámenes + AV	68,99	72	Estudio teoría y ejercicios
Prácticas con instrumentos	4,23	12	Prácticas con instrumentos
Levantamiento topográfico + cálculos + elaboración informe	21,30	18	Práctica de campo grupal
TOTAL	94,52	102	TOTAL

También disponemos de los datos que los estudiantes reflejan en los informes de la práctica de campo grupal. Según estos informes, el tiempo medio

dedicado a la práctica (levantamiento topográfico + cálculos + elaboración del informe) es de 20,38 horas. La diferencia puede deberse a que este

último dato se ha obtenido de la totalidad de los estudiantes que entregaron el informe de la práctica en junio/julio y no solo de los que superaron la asignatura.

Por otra parte, los estudiantes solo declaran una media de 0,88 horas de tutorías, frente a las 6 horas previstas en la guía docente. Conviene revisar también la carga prevista para esta actividad.

Los resultados del estudio muestran una carga de trabajo total no muy distinta de la prevista pero cuya distribución en el tiempo es muy poco satisfactoria. Con el fin de intentar corregirla se ha recogido en la guía docente para el próximo curso (2014-2015) la realización de alguna prueba parcial y se está considerando la posibilidad de reservar determinadas franjas horarias no presenciales para que los estudiantes realicen la práctica de campo y elaboren el informe en fechas concretas y lo más alejadas posible del periodo de exámenes.

Asignatura: Estudio de viabilidad en plantas industriales

Grado en Tecnologías Industriales, 4º curso, 2º cuatrimestre

Es una asignatura cuatrimestral, de 4,5 créditos ECTS y de carácter optativo. Se organiza en una sesión presencial semanal de 2 horas (martes) y una hora optativa de tutorías (que realmente no ha sido empleada como tal ya que los estudiantes han acudido a tutorías de manera irregular y en horario no reglado). Las encuestas se pasaron semanalmente en la sesión presencial y, a aquellos estudiantes que no asistían a clase en alguna sesión, se les permitía completarlas en otro momento. Esto hizo que, en algún

caso, la recogida de datos no fuera del todo fidedigna por la discontinuidad.

La asignatura tuvo 13 matriculados de los cuales solo 11 la siguieron finalmente. Estos 11 estudiantes se agruparon, para el desarrollo de toda la asignatura, en 3 grupos (uno de 5 componentes y dos de 3 componentes).

Aprovechando que la asignatura es de carácter optativo, se realiza una evaluación continua sin examen final. En concreto las actividades a considerar son fundamentalmente dos, que se desarrollan en grupo a lo largo de todo el cuatrimestre:

- seminario de teoría grupal en el que se profundiza en los aspectos teóricos de la asignatura.
- trabajo grupal para un cliente real en el que se desarrolla íntegramente un proyecto de viabilidad.

En particular el Grupo 1 (G1), compuesto por 5 miembros, elaboró dos seminarios teóricos (que en la recogida de datos de la encuesta, hemos denominado “entregables”) y los Grupos 2 y 3 (G2 y G3), cuya composición era de 3 miembros, elaboraron un seminario cada uno. Cada seminario iba acompañado por la presentación de la documentación pertinente más una exposición oral del mismo.

Los trabajos realizados para los clientes reales obligatoriamente tienen incluida la visita a clientes y empresas con las que desarrollar el trabajo. Así mismo el trabajo supone la presentación de una propuesta de estudio de viabilidad de Proyecto real, la elaboración de una memoria del

Proyecto y la exposición y defensa del mismo.

En la Tabla 3 puede verse la distribución del tiempo medio total para la asignatura. La media de la carga no presencial ha sido de 92,52 horas por estudiante.

La distribución ha sido más o menos homogénea a lo largo del cuatrimestre, como puede verse en la figura 16. Se aprecia un descenso de la

carga media en la semana 9, correspondiendo con el periodo vacacional de Semana Santa, y luego a partir de la semana 15, en que se acaba la asignatura ya que esta no tiene un examen final que superar. En la semana 14 se puede apreciar un ligero pico correspondiente a la presentación de todos los trabajos grupales de estudios de viabilidad para clientes reales.

Tabla 3. Estudio de viabilidad en plantas industriales: resultados medios por actividades

Actividades	Horas medias totales	
Estudio de teoría	6,86	7,42%
Elaboración de trabajo en grupo	29,05	31,39%
Búsqueda de información	22,30	24,11%
Elaboración de entregables	11,75	12,70%
Reuniones clientes	13,56	14,66%
Preparación exposiciones orales	8,47	9,15%
Tutorías	0,42	0,45%
Localización cliente	0,11	0,12%
TOTAL	92,52	100 %

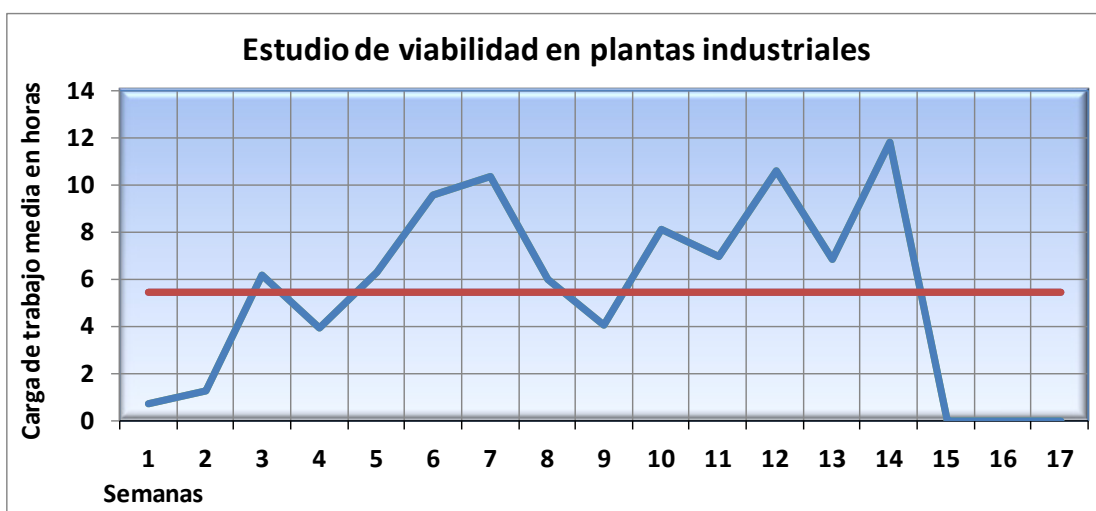


Figura 16. Estudio de viabilidad en proyectos industriales: distribución semanal de la carga de trabajo

Si analizamos un poco más en detalle los datos por grupos hay que decir que el G1 tiene una carga media superior a los G2 y G3, llegando a superar las 120 horas de carga no presencial. Esto se ha visto reflejado también en la calificación final de este grupo, que ha sido de sobresaliente, dado el

excelente trabajo realizado tanto en la parte correspondiente a los seminarios como en la del trabajo para el cliente real.

En el caso de esta asignatura, al no tener un número excesivo de estudiantes (11), la recogida de datos

ha sido bastante controlada. Sin embargo, y como se ha indicado, cuando hay faltas de asistencia no parece ser del todo fiable y se obtienen datos que pueden ser dudosos.

Asignatura: Planificación y toma de decisiones en energías renovables

Máster en Energías Renovables, 1^{er} curso, 2^o cuatrimestre

Es una asignatura cuatrimestral, de 3 créditos ECTS y de carácter optativo. Se organiza en una sesión presencial semanal de 2 horas (jueves). Las encuestas se pasaron semanalmente en la sesión presencial y, a aquellos estudiantes que no asistían a alguna sesión, se les permitía completar igualmente las semanas que faltaron a clase. En este caso se produjo bastante descontrol, sobre todo con algunos estudiantes Erasmus que se incorporaron más tarde a la asignatura y que incluso no completaban adecuadamente la encuesta. La asignatura tuvo 28 matriculados, de los que 26 siguieron finalmente la asignatura y solo uno suspendió.

La evaluación es continua, a lo largo del cuatrimestre, y no se desarrolla examen final. Las tareas a desarrollar por los alumnos son dos:

- elaboración de entregables a lo largo del cuatrimestre, que se realizan de manera individual.
- desarrollo de un trabajo grupal, que incluye la elaboración de una memoria y la exposición del trabajo.

Los resultados medios por actividades se muestran en la tabla 4.

La distribución de la carga de trabajo media por semanas se muestra en la figura 17. La semana 9 corresponde a las vacaciones de Semana Santa y la 17 al periodo de exámenes. Las primeras semanas tuvieron una baja carga ya que se desarrollaron seminarios con empresas y no se plantearon entregables para esas semanas.

Los picos que se pueden apreciar en las semanas 7 y 12 se corresponden con entregables que suponían una mayor carga de trabajo y en la semana 14 con la exposición de los trabajos grupales.

Tabla 4. Planificación y toma de decisiones en EERR: resultados medios por actividades

Actividades	Horas medias totales	
Realización de entregables	37,76	49,73%
Elaboración de trabajo en grupo	14,19	18,69%
Tutorías	0,38	0,51%
Trabajo no presencial con software específico	1,22	1,60%
Elaboración de hojas de cálculo	8,49	11,18%
Estudio de teoría	6,43	8,46%
Estudio de ejercicios problemas	2,70	3,56%
Elaboración de exposición	2,54	3,35%
Aula virtual	1,33	1,75%
Búsqueda de información	0,88	1,17%
TOTAL	75,92	100 %

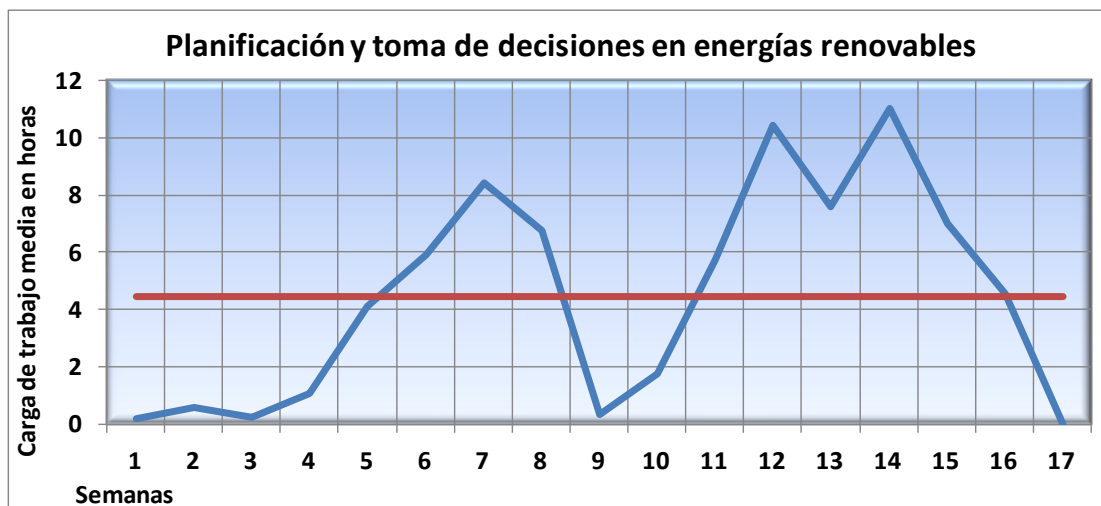


Figura 17. Planificación y Toma de decisiones en EERR: distribución semanal de la carga de trabajo

En el caso de esta asignatura la recogida de datos ha sido bastante desorganizada por parte de los estudiantes y, en algunos casos, poco fiable e incompleta.

Hay encuestas en las que no figuran los valores correspondientes al trabajo grupal, aunque nos consta que este se ha realizado, y en otras se mezclan los valores para las distintas actividades o no se desglosan correctamente. Asimismo en el caso de los alumnos Erasmus (la asignatura tuvo 7), que se fueron incorporando con retraso y no tenían una asistencia muy continuada, la recogida de datos no fue demasiado buena.

Por otro lado, la realización de la encuesta de carga de trabajo de la asignatura ha sido de gran utilidad para replantear la evaluación de la misma. En un principio la evaluación sumativa de la asignatura era 50% para entregables y 50% para el trabajo grupal y, a la vista de la media de horas totales empleadas, se ha decidido ponderar los pesos para el próximo curso, asignando un 60% a los entregables y un 40% al trabajo grupal. Según los resultados de la encuesta (véase la tabla 3), la dedicación de los

estudiantes al desarrollo del trabajo individual de los entregables ha sido superior a la del trabajo grupal y casi ha alcanzado el 50% de la carga total no presencial de la asignatura.

Asignatura: *Diseño Industrial*

Grado en Ingeniería en Mecánica, anual, 2º curso

La asignatura, anual de 9 créditos ECTS y carácter obligatorio, estaba organizada en tres sesiones presenciales: teoría (100 minutos semanales durante las 18 primeras semanas del curso), prácticas de aula (60 minutos semanales durante todo el curso) y prácticas por ordenador (120 minutos en semanas alternas durante todo el curso). Se decidió pasar la encuesta el primer día de cada semana con docencia presencial convencional de esta asignatura. A los estudiantes que faltaban ese día se les permitió completar los datos durante la siguiente clase presencial de la misma semana o, incluso, durante la semana siguiente.

Por tanto, se dispone de 24 cuestionarios completos, todos ellos de estudiantes que asistían

regularmente a clase y han superado el correspondiente examen final de la asignatura en la convocatoria de junio. La recogida de los datos se ha realizado mediante el reparto de cuestionarios al inicio de la clase y su recogida una vez habían sido rellenados por los estudiantes. Los datos del periodo de exámenes se obtuvieron el día del examen final.

La carga no presencial prevista era de unas 180 horas por estudiante. Sin embargo, dado que las encuestas comenzaron a pasarse a partir del segundo cuatrimestre, debe considerarse a todos los efectos una carga presencial prevista de 90 horas.

La media obtenida fue de 119,67 horas por estudiante (incluyendo tutorías),

significativamente mayor que la prevista. Como se aprecia en la figura 18, la variabilidad que muestran los datos de carga de trabajo entre estudiantes es muy grande (entre 62 y 219 horas) pero no se ha encontrado correlación entre la calificación final de cada estudiante y la carga de trabajo que declara.

Analizando el gráfico de la figura 19, puede concluirse que la diferencia entre la carga prevista y la media obtenida se debe a un exceso de carga para la realización de actividades de laboratorio. La distribución de la carga de trabajo media por semanas se muestra en la figura 20. La semana 9 corresponde a las vacaciones de Semana Santa y la 17 al periodo de exámenes.

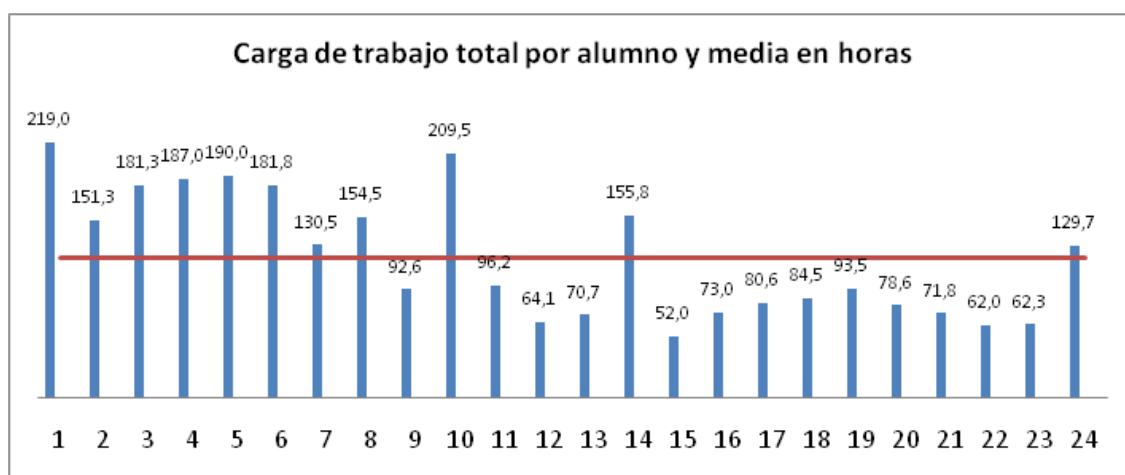


Figura 18. Diseño Industrial GIM: distribución semanal de la carga de trabajo

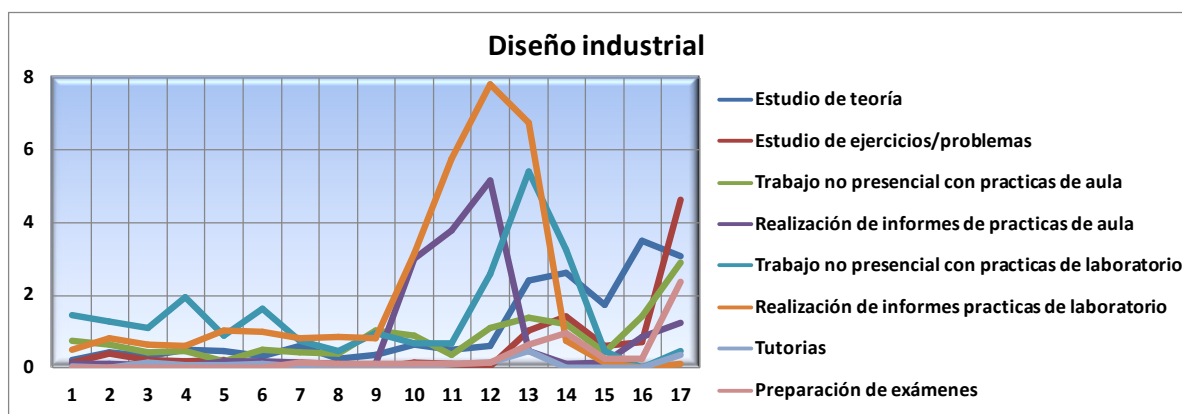


Figura 19. Diseño Industrial GIM: distribución semanal de la carga de trabajo por actividades

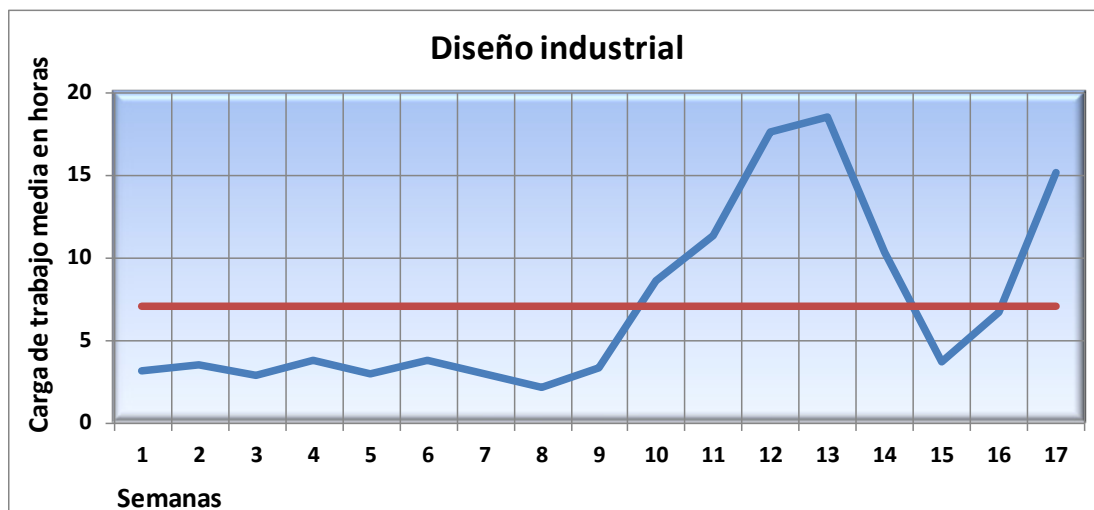


Figura 20. Diseño Industrial GIM: distribución semanal de la carga de trabajo

La línea roja horizontal indica el valor medio semanal realizado. La carga media declarada por los estudiantes, en azul, muestra dos puntas, en las semanas 13 y 17, que corresponden a sendas pruebas finales realizadas en las semanas 14 y 17. La semana 17 recoge, como se ha indicado, el periodo de exámenes; el valor obtenido es inferior al recogido en la semana 13 dado que constituye un nuevo repaso de la materia estudiada para la prueba realizada en la 14.

Se aprecia en la figura 20 cómo la distribución de la carga de trabajo dedicada al estudio ha sido condicionada por las pruebas de evaluación. También han influido

ciertas actividades (especialmente realización de informes de prácticas de laboratorio) que se desarrollaron entre las semanas previas a la presentación del trabajo final (semanas 10 a 13).

Los resultados medios por actividades se muestran en la tabla 5.

La figura 21 muestra la carga media porcentual distribuida por actividades. De ella puede deducirse que los estudiantes invierten la mayor parte de su tiempo no presencial en la realización y elaboración de informes de prácticas de laboratorio, mientras que la dedicación a estudio de teoría y trabajo de prácticas de aula ocupan los siguientes lugares, con porcentajes muy similares.

Tabla 5. Diseño Industrial GIM: resultados medios por actividades

Actividades	Horas medias totales
Estudio de teoría	18,33
Estudio de ejercicios/problemas	9,97
Trabajo no presencial con prácticas de aula	14,26
Realización de informes de prácticas de aula	15,50
Trabajo no presencial con prácticas de laboratorio	23,78
Realización de informes de prácticas de laboratorio	31,38
Tutorías	1,40
Preparación de exámenes	5,05
TOTAL	119,67

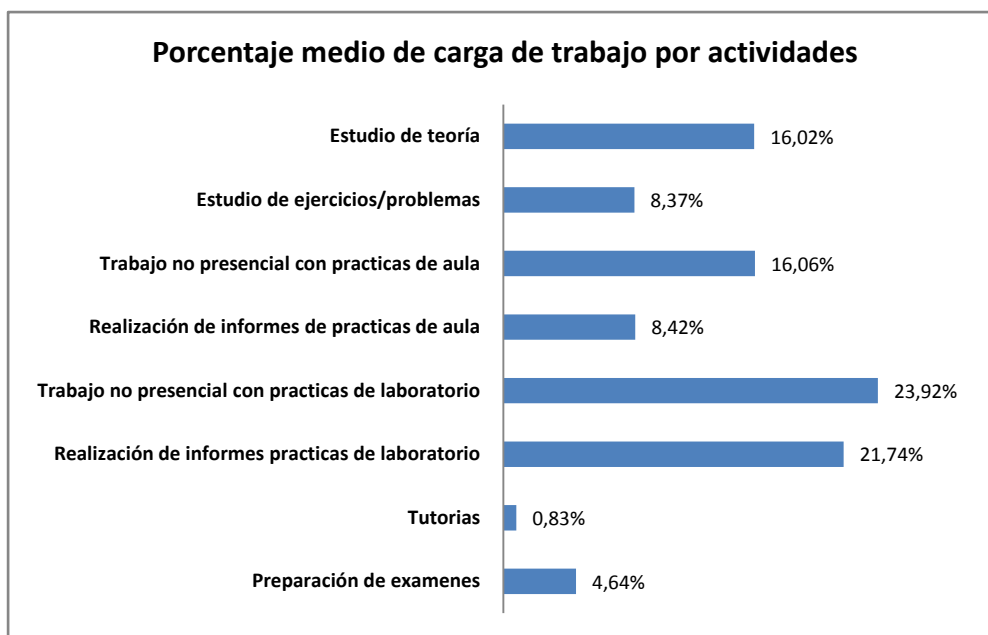


Figura 21. Diseño Industrial GIM: porcentaje medio de carga de trabajo por actividad

Asignatura: Diseño Industrial

Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales, 1^{er} curso, 2^o cuatrimestre

La asignatura, cuatrimestral de 6 créditos ECTS, es de carácter obligatorio y se organiza en tres sesiones presenciales: teoría (150 minutos semanales durante las 12 primeras semanas del cuatrimestre), practicas de aula (60 minutos semanales durante todo el cuatrimestre) y practicas por ordenador (120 minutos en semanas alternas durante todo el cuatrimestre). Se decidió pasar la encuesta el primer día de cada semana con docencia presencial convencional de esta asignatura. A los estudiantes que faltaban ese día se les permitió completar los datos durante la siguiente clase presencial de la misma semana o, incluso, durante la semana siguiente.

Se dispone de 21 cuestionarios completos, todos ellos de estudiantes que asistían regularmente a clase y han superado el correspondiente

examen final de la asignatura en la convocatoria de junio. La recogida de los datos se ha realizado mediante el reparto de cuestionarios al inicio de la clase y su recogida una vez habían sido rellenados por los estudiantes. Los datos del periodo de exámenes se obtuvieron el día del examen final.

La carga no presencial prevista era de unas 120 horas por estudiante. La media obtenida fue de 48,59 horas por estudiante (incluyendo tutorías) lo que se considera un valor excesivamente bajo. También en esta asignatura, y como se muestra en la figura 22, se ha constatado una variabilidad muy grande (entre 27,8 y 82,9 horas). Tampoco aquí se ha encontrado correlación entre la calificación final de cada estudiante y la carga de trabajo que declara.

La gran diferencia entre la carga de trabajo prevista y la realizada podría explicar las bajas calificaciones obtenidas en el examen final por esta muestra de estudiantes y que se resumen en la figura 23. Creemos interesante resaltar que las mejores

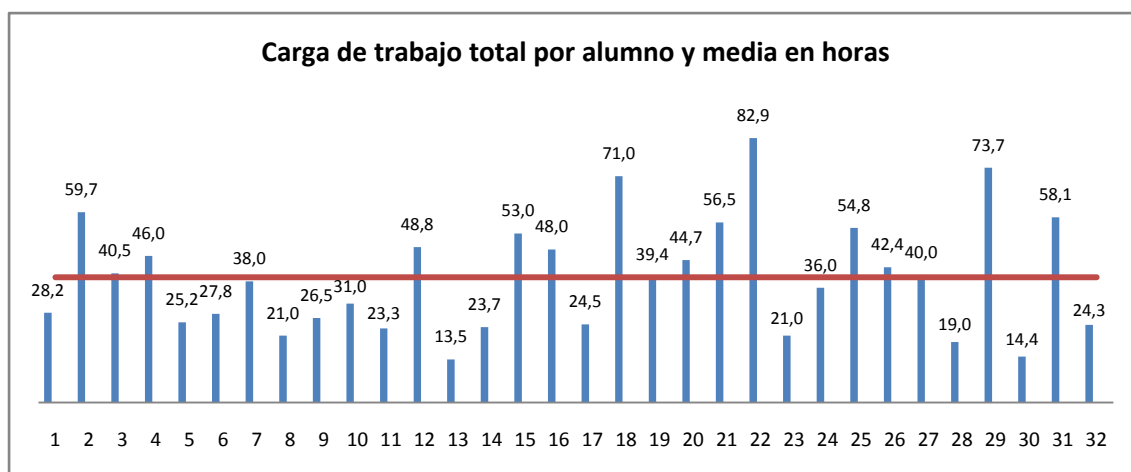


Figura 22. Diseño Industrial GITI: distribución semanal de la carga de trabajo

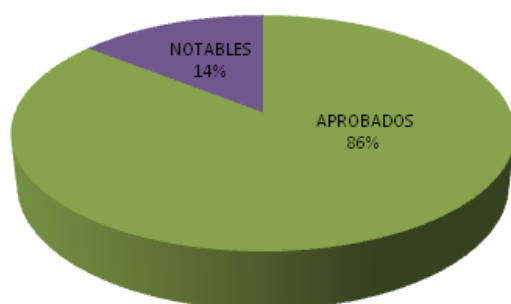


Figura 23. Diseño Industrial GITI: calificaciones obtenidas

calificaciones han sido obtenidas por estudiantes que afirman haber seguido la asignatura a través de Aula Virtual, asistiendo a clase exclusivamente para resolver las dudas que se les

presentaban. Sin embargo, debido su escasa asistencia a clase, estos estudiantes no están incluidos en la muestra analizada.

La distribución de la carga de trabajo media por semanas se muestra en la figura 24. La semana 9 corresponde a las vacaciones de Semana Santa y la 17 al periodo de exámenes. La línea roja horizontal indica el valor medio semanal realizado. La carga media declarada por los estudiantes, en azul, muestra una punta, en la semana 17, que corresponde a la prueba final.

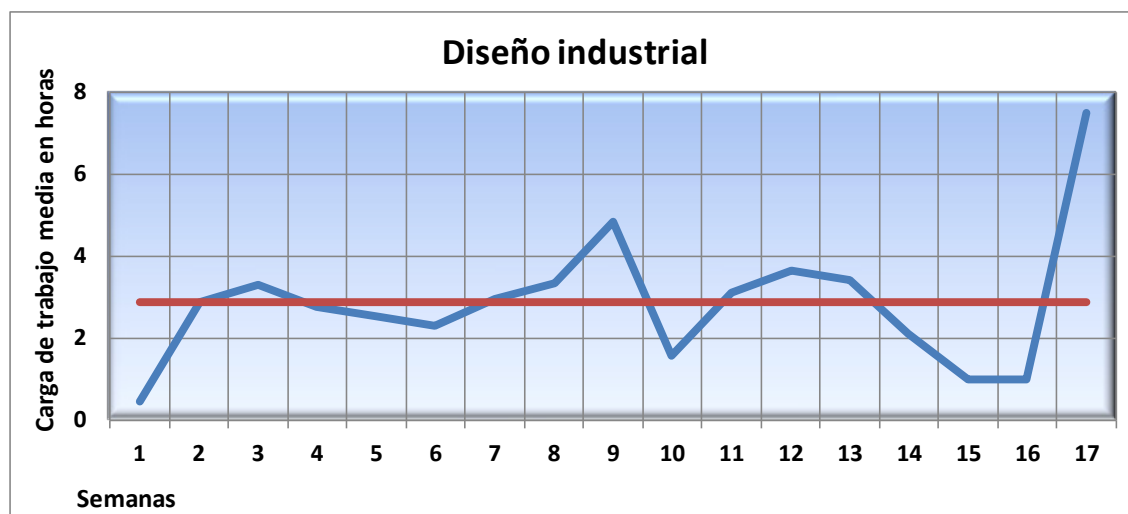


Figura 24. Diseño Industrial GITI: distribución semanal de la carga de trabajo

Como se aprecia en la figura 25, la distribución de la carga de trabajo, especialmente de la dedicada al estudio, ha sido condicionada por el tipo de evaluación y se concentra al final. También ha influido en actividades como el estudio de ejercicios/problemas, preparación de exámenes y tutorías. Esta última actividad no ha tenido peso hasta la

semana 16. Los resultados medios por actividades se muestran en la tabla 6.

En la figura 26 se muestra la carga media porcentual de los estudiantes distribuida por actividades. De ella puede deducirse que los estudiantes invierten la mayor parte de su tiempo en el estudio de ejercicios/problemas y teoría.

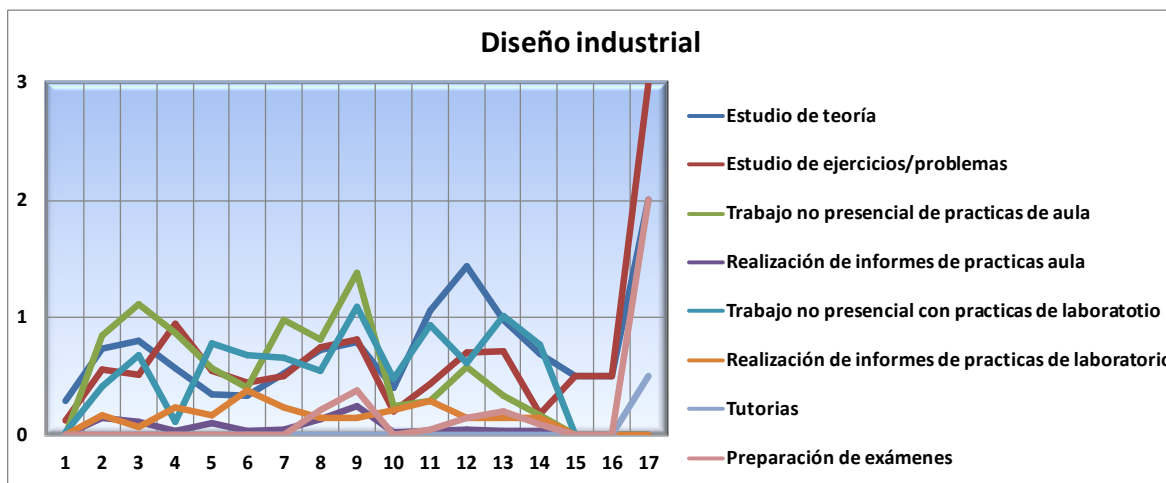


Figura 25. Diseño Industrial GITI: distribución semanal de la carga de trabajo por actividad

Tabla 6. Diseño Industrial GITI: resultados medios por actividades

Actividades	Horas medias totales
Estudio de teoría	9,99
Estudio de ejercicios/problemas	10,04
Trabajo no presencial con prácticas de aula	6,74
Realización de informes de prácticas de aula	0,80
Trabajo no presencial con prácticas de laboratorio	6,17
Realización de informes de prácticas de laboratorio	2,10
Tutorías	0,50
Preparación de exámenes	2,92
TOTAL	39,27

Asignatura: Derecho mercantil

Grado en Administración y Dirección de Empresas, 2º curso, 2º cuatrimestre

Es una asignatura cuatrimestral de 6 créditos ECTS (25 horas/ECTS). La carga de trabajo prevista no presencial

de la asignatura es de 3 ECTS, lo que equivale a 75 horas. La carga prevista se distribuye así:

- Estudio de la materia: 2 ECTS = 50 horas
- Resolución de actividades varias: 0,8 = 20 horas
- Asistencia a tutorías: 0,2 = 5 horas

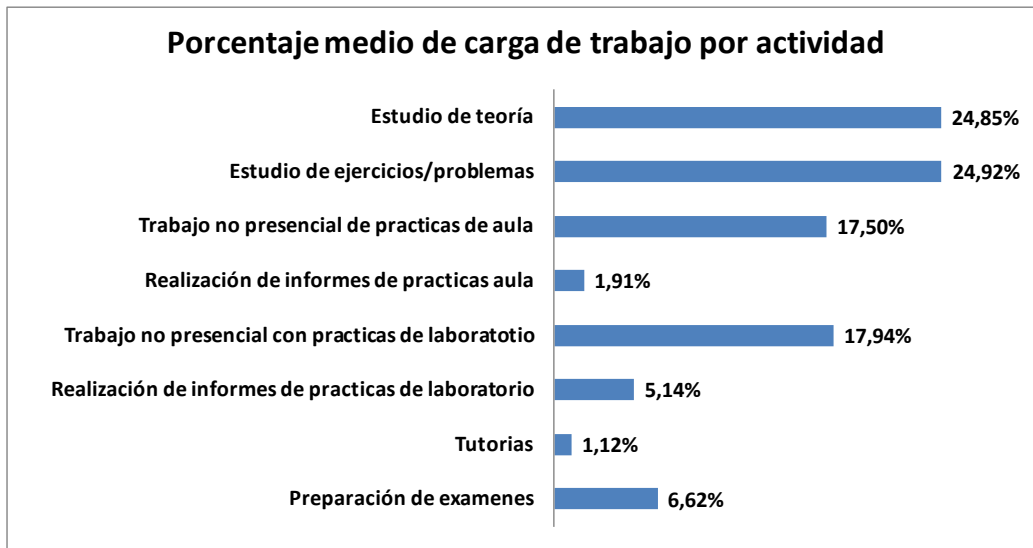


Figura 26. Diseño Industrial GITI: porcentaje medio de carga de trabajo por actividad

La recogida de datos se ha realizado en uno de los grupos de horario de mañana de 2º de GADE, en el que hay matriculados unos 40 estudiantes de los que suelen asistir a clase unos 30. Aunque, tras la consiguiente explicación sobre la finalidad de la encuesta, los estudiantes mostraron, en general, una disposición aceptable, nos hemos encontrado con algunas dificultades. Entre ellas:

- No todos los estudiantes asisten a clase con regularidad, por lo que al final solo se han utilizado aquellos formularios que estaban completos.
- Algunos estudiantes no recordaban el tiempo invertido en la asignatura la semana anterior o, por faltar el día concreto en que se había pasado la encuesta, tenían que rellenar dos semanas seguidas y el tiempo que señalaban era solo aproximado.
- Algunos estudiantes rellenaban varias semanas seguidas, incluso aunque no hubieran transcurrido, con lo que la fiabilidad de esos datos es más que dudosa.

- Pérdida de tiempo importante por no encontrar el método más rápido para pasar la encuesta. Se han utilizado distintos métodos para agilizar el proceso pero todos ellos poco satisfactorios. El primero fue recoger los formularios por orden, conforme se sientan habitualmente los estudiantes; se desechó pronto porque cambiaban de lugar o no venían ese día. El segundo, por orden alfabético, también se desechó porque requería mucho tiempo. Por último, el más aconsejable fue entregar todos los formularios para que se los fueran pasando mientras la profesora preparaba el proyector, la pizarra, etc.

Al final, solo se han podido utilizar 21 formularios porque el resto estaba incompleto. Se dispone de los datos correspondientes al periodo lectivo pero no de los del periodo de exámenes. La figura 27 muestra la distribución semanal de la carga de trabajo. Se aprecia que los estudiantes han ido incrementando su dedicación según avanzaban los meses del cuatrimestre.

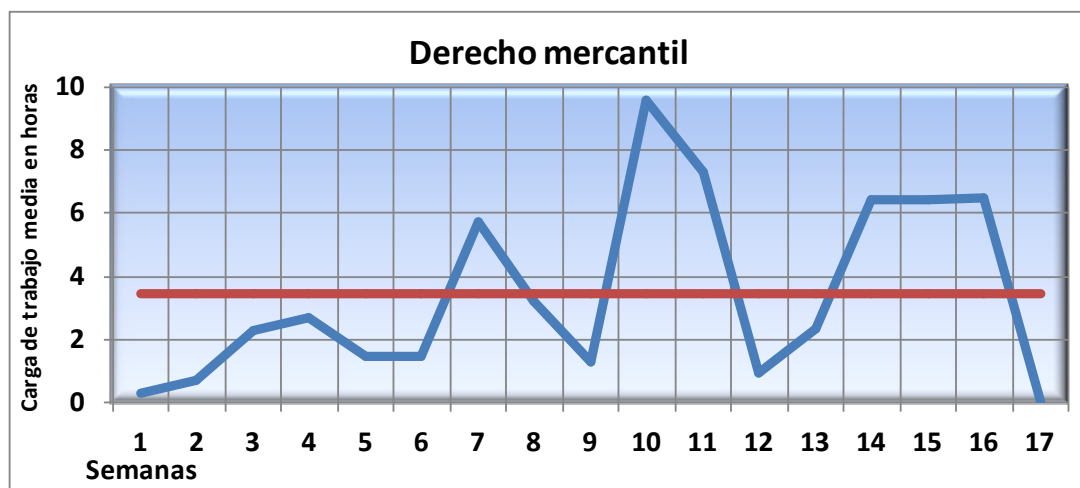


Figura 27. Derecho mercantil GADE: distribución semanal de la carga de trabajo

La figura 28 muestra la distribución de la carga por actividades.

Se aprecia que, con mucha diferencia, es durante el primer mes cuando los estudiantes dedican mayor número de horas a la elaboración de trabajos individuales y en grupo. Este resultado se debe a la planificación de la asignatura, ya que en la primera actividad (búsqueda de fuentes), que se realizó en el Servicio de Documentación, podían optar por su realización individual o grupal. Así, durante el primer mes la dedicación se traduce en un 59,93% y 23,66% respectivamente, siendo casi insignificante durante los meses 2º y 3º y de alrededor de un 10% en el 4º mes. Este resultado también obedece a que, durante estos meses, los trabajos se han realizado fundamentalmente en clase, salvo aquellos estudiantes a los que nos les diera tiempo a terminarlos. La carga media total dedicada a esta actividad es de 5,11 horas.

Respecto al estudio de teoría, se observa que los estudiantes dedican mucho menos tiempo el primer mes que los tres siguientes (14,4; 23,87; 27,49 y 34,73%, respectivamente). La

media total dedicada al estudio de teoría es de 30,04 horas.

Dentro de las actividades de evaluación programadas hay tres de evaluación formativa que, si bien no tienen naturaleza de examen en sentido estricto (sólo puntúan máximo 0,5 puntos cada una y no son eliminatorias), se conciben de este modo por los estudiantes. Estas actividades tienen como finalidad obligar al estudiante a ir estudiando progresiva y escalonadamente la materia ya que, al tratarse de una asignatura en gran parte teórica, en caso contrario se les acumula para final de curso y los resultados son muy negativos. En este aspecto, y de acuerdo con las fechas programadas para esas actividades, se aprecia un progresivo incremento del número de horas dedicado a la preparación de exámenes: mes 1, 0,85%; mes 2, 18,75%; mes 3, 31,58% y mes 4, 34,53%. La media total dedicada a la preparación de exámenes es de 22,65 horas.

Hay que destacar que el estudio de teoría y la preparación de exámenes se engloban en la guía docente como “estudio de la materia” pero se separaron en el formulario de la

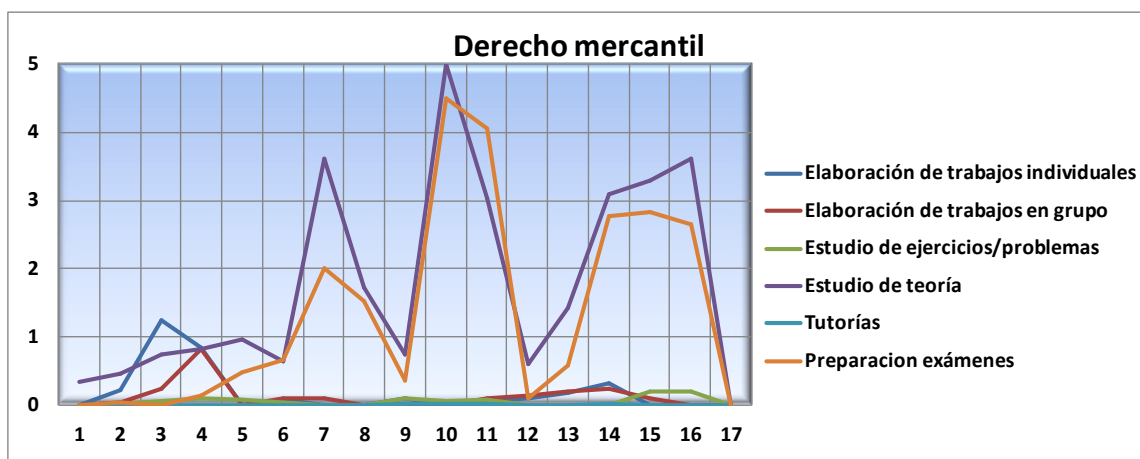


Figura 28. Derecho mercantil GADE: distribución semanal de la carga de trabajo por actividades

encuesta porque se consideraba interesante comprobar si, como creíamos, los estudiantes solo estudiaban cuando tenían que enfrentarse a una prueba real de evaluación. Este aspecto ha quedado demostrado con la encuesta.

La tabla 7 muestra la comparación entre lo previsto en la guía docente y los resultados obtenidos de la encuesta.

La carga dedicada al estudio de la materia ha sido algo mayor que la prevista, lo que se considera un buen resultado.

La carga dedicada a actividades varias ha sido muy inferior a la prevista, aproximadamente una cuarta parte de esta. No es un buen resultado pero sí era esperable porque, aunque estaba planificado de otro modo, se optó por realizar las actividades y casos prácticos en clase por considerarlo mejor para la formación de los

estudiantes, cuya base jurídica no era la deseable.

La asistencia a tutorías también fue muy inferior a la prevista. En este aspecto hay que señalar que los estudiantes jamás asisten en horario de tutorías sino que realizan sus preguntas a la entrada o a la salida de clase, en los pasillos, cantina o (cada vez más) por correo electrónico. Este tipo de tutorías no suelen recogerlas en la encuesta.

El resultado global muestra una desviación de 16,70 horas (22,2% sobre lo planificado). Consideramos que no es un resultado negativo porque solo se ha tenido en cuenta el periodo lectivo (15 semanas) y el estudiante dedicará, sin duda, más que esas casi 17 horas de diferencia a la preparación del examen final. Por tanto, el número total de horas no presenciales necesario para superar la asignatura se ajustará a la carga prevista o incluso la excederá.

Tabla 7. Derecho mercantil: comparación entre carga prevista y la realizada (en horas)

Actividades	Prevista	Realizada
Estudio de la materia	50	52,69
Actividades varias	20	5,11
Asistencia a tutorías	5	0,50
TOTAL	75	58,30

Asignatura: Química Inorgánica

Grado en Ingeniería Química Industrial, 1^{er} curso, 2º cuatrimestre

La asignatura, cuatrimestral de 6 créditos ECTS, estaba organizada en dos sesiones presenciales semanales de dos horas cada una: miércoles (teoría) y viernes (teoría, ejercicios, prácticas, etc.). Se decidió pasar la encuesta los miércoles, por tratarse del primer día de la semana con docencia presencial convencional de esta asignatura y, sobre todo, por la menor afluencia de estudiantes a las clases de los viernes en las últimas horas de la mañana. A los estudiantes que faltaron algún miércoles se les permitió completar los datos durante la semana siguiente. En total se dispone de 40 encuestas, de las cuales 11 corresponden a estudiantes suspensos, 15 a estudiantes aprobados que han cumplimentado menos del 75% de las semanas y 14 a aprobados que superan este requisito.

Estas 14 encuestas son que se han utilizado para el estudio estadístico, a pesar de que en ningún caso se dispone de datos de las 2 últimas semanas de clase y del periodo de exámenes. Es por tanto una muestra muy pequeña y poco representativa, sobre todo porque deja fuera a muchos estudiantes aprobados y el periodo crucial próximo al examen final de la asignatura. Por tanto, nos limitaremos a hacer un análisis cualitativo de los resultados del estudio.

La asistencia media a clase puede ser de unos 30 estudiantes, aunque no siempre los mismos, lo que ha dificultado la continuidad en el proceso de toma de datos. El profesor repartía los cuestionarios al empezar la

clase y los recogía una vez habían sido rellenados por los estudiantes.

Se han identificado tres puntos que se consideran requisitos indispensables para poder obtener datos analizables y fiables:

- la elección adecuada de las actividades a cuantificar
- la explicación adecuada de la metodología para rellenar las encuestas
- el seguimiento por parte del profesor del desarrollo de las encuestas

Destacamos a continuación algunos ejemplos que ilustran su importancia:

Respecto al primer punto, la encuesta contenía demasiadas actividades. Algunas se podían percibir como repetitivas o solapadas y, por tanto, dar lugar a confusión de modo que parece que los estudiantes computaban el tiempo dedicado a una misma actividad por varios apartados. Es fundamental una adecuada elección con pocas actividades bien diferenciadas, que deberían ser coincidentes si se hacen encuestas en todas las asignaturas de un mismo curso.

Respecto a los puntos segundo y tercero, la claridad en lo que se pregunta y el seguimiento durante todo el periodo de toma de datos es muy importante puesto que hay estudiantes que no siempre asisten a clase y no se puede dar por hecho que todos conocen la mecánica de las encuestas si esta solo se explicó el primer día. Hay estudiantes que han computado incluso las sesiones de laboratorio presenciales, cuando la encuesta se refiere sólo a actividades no presenciales. Incluso surge la duda de si en algunos casos se contesta en

horas/día dedicadas y no en horas/semana. Un adecuado seguimiento habría podido corregir estas deficiencias. Tampoco se ha insistido lo suficiente en que se completaran datos de semanas anteriores, lo que ha invalidado muchas encuestas (15) de estudiantes aprobados.

Como se ha comentado no se obtuvieron datos del final del cuatrimestre, en parte porque los estudiantes dejaron de asistir a clase las últimas semanas y, sobre todo, porque no se pasó la encuesta el día del examen final. Por tanto, falta información, especialmente de la actividad "Preparación de exámenes" a la que los estudiantes apenas han dedicado tiempo antes de las dos últimas semanas de la fecha prevista para el examen. De los datos puntuales que sí se han conseguido de dos estudiantes con calificaciones de sobresaliente y notable, la carga declarada para esta asignatura estaría unas 20 horas por debajo de la prevista. La distribución de la carga contabilizada se muestra en la figura 29.

Una conclusión adicional es que se

comprueba el poco tiempo dedicado a estudiar teoría y problemas lejos de la fecha del examen, a pesar de lo cual son muchos los estudiantes aprobados. Esto puede indicar una correcta elección de actividades sumativas y un seguimiento continuo de la asignatura que facilita el aprobado.

La encuesta semanal pasada en clase supone un trabajo importante para el profesor, que ha de estar muy motivado. La representatividad de los datos obtenidos puede ser dudosa frente a, por ejemplo, que los estudiantes tengan la encuesta en casa, la rellenen allí y se recoja el día del examen, incluyendo a todos los que completen los datos con independencia de que aprueben o no.

También parece difícil realizar un control de la carga para todas las asignaturas de un cuatrimestre durante todas las semanas del mismo. Quizás una aplicación informática dentro de Aula Virtual y, por tanto, accesible en móviles o tablets podría acercar más a la realidad de los estudiantes los objetivos que se pretenden, facilitando la labor de obtención de información.

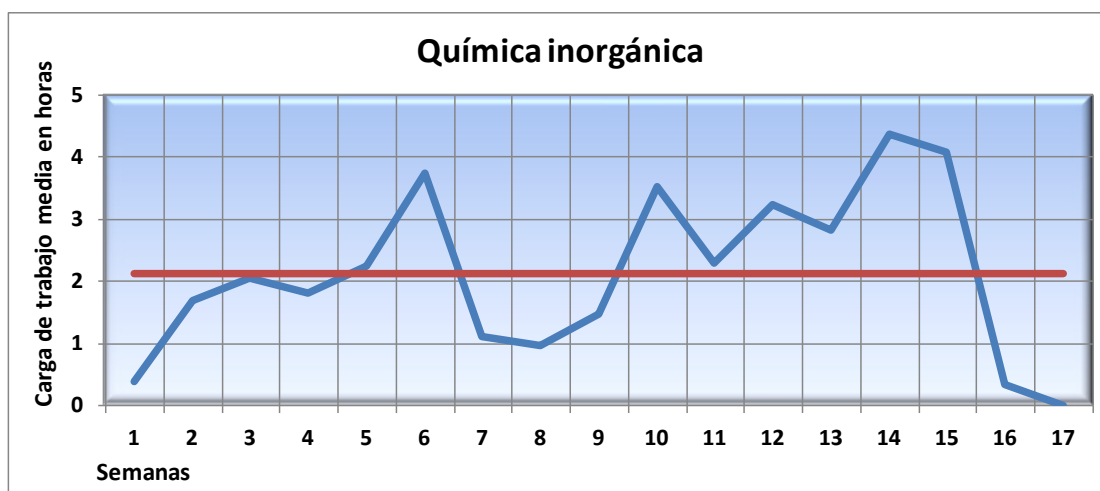


Figura 29. Química inorgánica GIQI: distribución semanal de la carga de trabajo

Asignatura: *Calidad de aguas*

Grado en Ingeniería Civil, 3º curso, 2º cuatrimestre

Calidad de Aguas es una asignatura cuatrimestral optativa de 3 ECTS, que, por lo general y tal como se recomienda en su guía docente, los estudiantes cursan en tercer curso del Grado, cuando ya han cursado y aprobado en el primer cuatrimestre la obligatoria *Ingeniería Ambiental y Sanitaria*. Sin embargo, dado que no existen incompatibilidades con ninguna asignatura del plan de estudios, también se matriculan en ella estudiantes de segundo e incluso de primer curso del Grado.

La asignatura está organizada en una sesión presencial semanal de 2 horas, los jueves de 10 a 12. La encuesta correspondiente a la carga de trabajo se pasaba cada semana al final de la clase, una vez terminada la docencia presencial convencional de ese día. A los estudiantes con falta de asistencia durante alguna semana se les permitía completar la encuesta la semana siguiente. En general, y dado el número bajo de estudiantes, la recogida de datos fue sencilla y la encuesta se completó el día del examen teórico-práctico, antes de realizarlo.

En total se han procesado 18 encuestas de los estudiantes que asistieron con regularidad a las clases presenciales, de los cuales solo 2 no consiguieron superar la asignatura en la convocatoria de junio.

La carga no presencial prevista en la Guía Docente correspondía a 1,50

ECTS, es decir, 45 horas por estudiante. La media obtenida en el estudio ha sido de 44,01 horas por estudiante, incluyendo tutorías, lo que indica un buen cálculo inicial de dedicación no presencial a la asignatura. Sin embargo, es de destacar la gran variabilidad de los datos, con un máximo de horas no presenciales dedicadas a la asignatura de 93,00 y un mínimo de 18,17.

Como en otros estudios, no se encontró correlación bivariada estadísticamente significativa entre las calificaciones finales obtenidas y las horas no presenciales dedicadas a la materia. La máxima calificación (un 8,3) correspondió a un estudiante que declaraba haber dedicado 79,75 horas no presenciales a la asignatura, mientras que la mínima (un 4,6) correspondió a un estudiante que declaraba haber dedicado 39,50 horas no presenciales. Sin embargo, la segunda mejor calificación (un 7,7) la obtuvo un estudiante que declaraba haber dedicado solo 25,17 horas no presenciales a la asignatura, muy por debajo de la media.

Pueden observarse estos resultados en la figura 30.

La tabla 8 muestra los resultados medios por cada actividad.

En la tabla 8 se observa que el mayor número de horas lo han dedicado los estudiantes al estudio de la teoría (14,71 horas, 33,42%); sumadas a las de preparación de exámenes, hacen un total de 23,40 horas de media. Eso supone un 53,17% de la carga no presencial asociada a la asignatura.

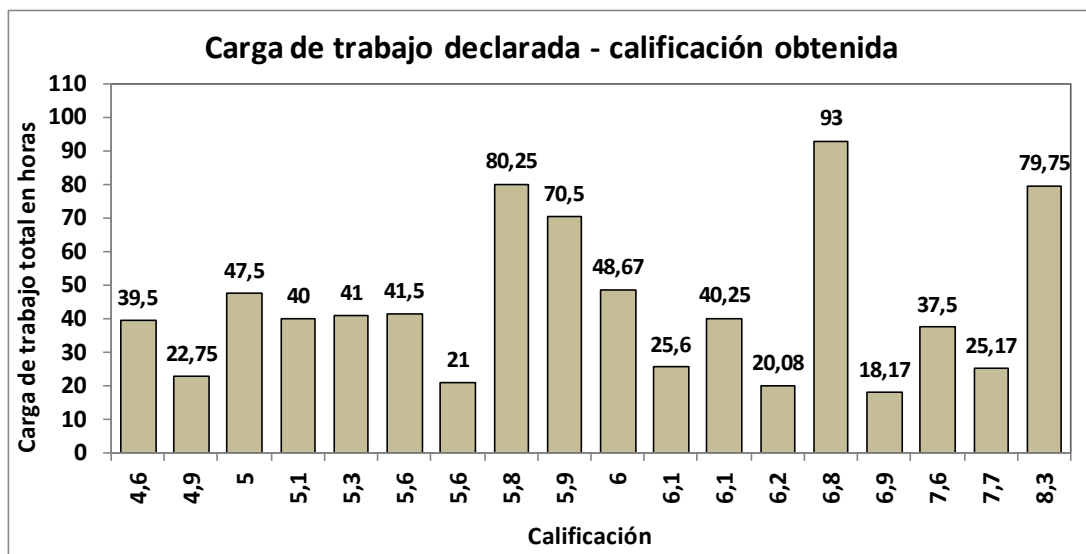


Figura 30. Calidad de aguas GIC: calificaciones finales obtenidas por los estudiantes en función de las horas no presenciales dedicadas a la asignatura

Tabla 8. Calidad de Aguas: horas y porcentajes medios de dedicación no presencial

Actividades	Horas medias totales	
Estudio de la teoría	14,71	33,42%
Resolución de problemas	13,20	29,99%
Preparación de exámenes	8,69	19,75%
Realización de informes de prácticas	3,95	8,98%
Estudio de ejercicios/problemas	2,38	5,41%
Aula Virtual	1,01	2,29%
Tutorías	0,07	0,16%
TOTAL	44,01	100 %

Puesto que en todas las semanas del cuatrimestre, excepto la primera, se proponen uno o varios problemas relacionados con la materia impartida en clase, la actividad “Resolución de problemas” ocupa el segundo puesto en cuanto a carga no presencial, con una media de 13,20 horas (29,99%). Si sumamos este resultado a la dedicación al estudio de ejercicios/problemas (2,38 horas) el total es de 15,58 horas de media, un 35,40% de la carga no presencial.

Al contrario de lo que se indica en este estudio para otras asignaturas, parece que en este caso el número de actividades contabilizadas no ha sido excesivo.

La figura 31 muestra las horas no presenciales dedicadas por cada uno de los 18 estudiantes que cursaron la asignatura en cada uno de los cuatro meses que conforman el segundo cuatrimestre.

Se observa un comportamiento homogéneo para los meses 1, 2 y 3, con medias de dedicación no presencial de 5,47, 6,99 y 3,32 horas/mes, respectivamente. Sin embargo, para el mes 4 la carga no presencial asciende a 28,24 horas, en media. A pesar del intento de distribuir las actividades a lo largo de todo el curso, el estudiante deja para el último mes el estudio de la materia, que, como se ha comentado con

anterioridad, supone el mayor número de horas no lectivas dedicadas a la asignatura. El hecho de que la evaluación sumativa se haga con un

único examen final, que supone el 50% del peso en la calificación, puede explicar este comportamiento.

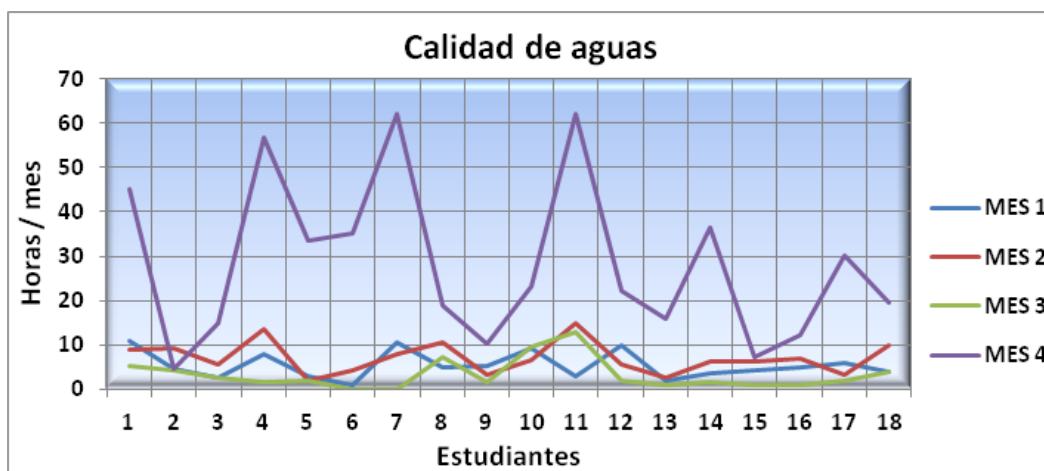


Figura 31. Carga no presencial indicada por cada uno de los 18 estudiantes para cada uno de los meses del cuatrimestre

Asignatura: Construcción en hormigón

Máster Universitario en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos, 1^{er} curso, 2^o cuatrimestre

La asignatura, cuatrimestral de 6 créditos ECTS, estaba organizada en dos sesiones presenciales semanales de dos horas cada una: miércoles (teoría) y jueves (ejercicios, prácticas, etc.). Se decidió pasar la encuesta los miércoles, por tratarse del primer día de la semana con docencia presencial convencional de esta asignatura. A los estudiantes que faltaron algún miércoles se les permitió completar los datos el jueves de la misma semana o, incluso, durante la semana siguiente.

Se dispone de 16 cuestionarios completos, todos ellos de estudiantes que asistían regularmente a clase y han superado la asignatura en la convocatoria de junio: 15 lo hicieron por parciales y 1 en el examen final.

Puesto que el número de estudiantes era reducido, no hubo especiales

dificultades en la recogida de los datos: el profesor repartía los cuestionarios al empezar la clase y los recogía una vez habían sido rellenados por los estudiantes. Los datos del periodo de exámenes se obtuvieron el día del examen final.

La carga no presencial prevista era de unas 120 horas por estudiante. La media obtenida fue de 193,31 horas por estudiante (incluyendo tutorías), lo que se considera excesivo. La diferencia se debe, principalmente, a la realización en grupo de una hoja Excel para calcular una viga continua de hormigón pretensado, lo cual es un problema bastante complejo en el campo de la ingeniería estructural. En base a estos resultados cabe plantear la modificación del enunciado del problema para simplificarlo y poder, de este modo, ajustar en mayor medida la carga real a la carga teórica esperada.

La variabilidad que muestran los datos de carga de trabajo entre estudiantes es muy grande. No se ha encontrado

correlación entre la calificación final de cada estudiante y la carga de trabajo que declara.

Los resultados medios por actividades se muestran en la tabla 9.

Tabla 9. Construcción en hormigón: resultados medios por actividades

Actividades	Horas medias totales	
Realización de hojas de cálculo	45,53	23,55 %
Estudio de teoría	23,04	11,92 %
Estudio de ejercicios/problemas	34,02	17,60 %
Preparación de exámenes	48,62	25,15 %
Tutorías	2,66	1,37 %
Aula virtual	0,55	0,28 %
Elaboración de trabajos en grupo	38,91	20,13 %
TOTAL	193,31	100 %

Nuestra impresión, una vez completada la experiencia, es que el número de actividades que hemos tenido en cuenta es excesivo: parece conveniente agruparlas e incluir solo un número reducido de categorías. También se ha comprobado que es fundamental explicar de forma precisa a los estudiantes en qué consiste cada actividad y cuáles son las horas que deben contabilizar en cada una de las categorías. Por ejemplo, se ha constatado la confusión entre las horas destinadas al estudio de teoría + ejercicios/problemas y las invertidas en la preparación de exámenes.

La distribución de la carga de trabajo media por semanas se muestra en la figura 32. La semana 9 corresponde a

las vacaciones de Semana Santa y la 17 al periodo de exámenes.

La línea roja horizontal indica el valor medio semanal realizado. La carga media declarada por los estudiantes, en azul, muestra dos puntas, en las semanas 6-7 y 14, que corresponden al primer parcial y a la entrega de un trabajo sumativo, ambos eliminatorios, realizados en las semanas 7 y 14.

Como se aprecia en la figura 32, las pruebas de evaluación han condicionado fuertemente la distribución de la carga de trabajo dedicada al estudio. También ha influido, entre otras actividades, la elaboración de hojas de cálculo, que se desarrolló en las semanas 13 y 14.

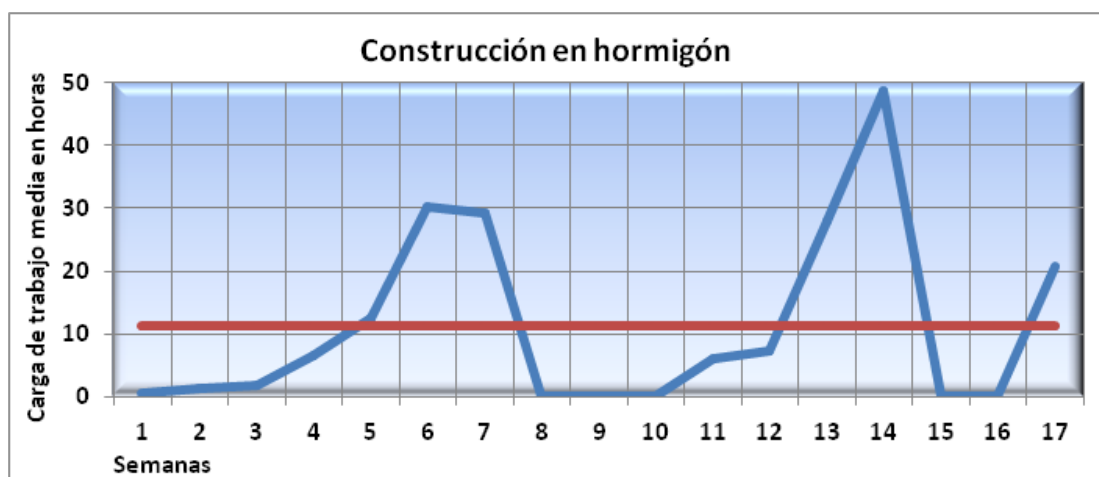


Figura 32. Construcción en hormigón: distribución semanal de la carga de trabajo

Asignatura: *Economía y Empresa*

Grado en Ingeniería de Recursos Minerales y Energía, 2^{er} curso, 2^o cuatrimestre

Esta asignatura obligatoria, cuatrimestral de 6 créditos ECTS, estaba organizada en dos sesiones presenciales semanales de dos horas cada una, los martes y los jueves. En las sesiones de los martes una profesora desarrollaba los temas fundamentales del programa; en las de los jueves un profesor desarrollaba los temas finales, más aplicados. Se decidió pasar la encuesta los jueves, al suponer que habría mayor asistencia a clase por ser los días en que se hacía la mayor parte de los problemas o supuestos prácticos de la asignatura.

Obtuvimos 13 cuestionarios completos, todos ellos de estudiantes que asistían habitualmente a clase y de los cuales 10 han superado la asignatura al presentarse por primera vez en la convocatoria de junio. Se permitió que los estudiantes completaran los cuestionarios con cierta flexibilidad, dando la posibilidad de hacerlo aun cuando no fuera el día señalado para ello. Por otro lado, al ser pocos estudiantes, no hubo especiales dificultades en la recogida de la información; los cuestionarios se

repartían al empezar la clase y el profesor los recogía una vez habían sido rellenados. Los datos del periodo de exámenes se obtuvieron con posterioridad al examen, a través de un e-mail dirigido a los estudiantes desde Aula Virtual y antes de anunciar las calificaciones.

La carga no presencial prevista era de 2,2 créditos, equivalentes a unas 55 horas por estudiante. La media obtenida fue de 46,34 horas por estudiante (sin considerar las tutorías entre las actividades planificadas en la guía académica), lo que se considera suficientemente aproximado ya que supone un 15,74% de desviación sobre las actividades previstas (teoría, casos prácticos, trabajo individual y preparación de exámenes).

Los resultados medios por actividades se muestran en la tabla 10.

Para comparar los resultados de la encuesta semanal con la carga prevista en la guía docente, hemos agrupado algunas actividades como se muestra en la tabla 11. La principales diferencias se dan en las actividades planificadas en la guía académica como “Resolución casos prácticos” (por defecto) y “Exámenes y trabajo” (por exceso). En ambos casos conviene revisar las previsiones.

Tabla 10. *Economía y Empresa: resultados medios por actividades*

Actividades	Horas medias totales
Entregables (ejercicios y cuestionarios)	2,63
Trabajo con software específico	0,29
Realización de hojas de cálculo	0,08
Estudio de teoría	20,1
Estudio de ejercicios/problemas	3,85
Preparación de exámenes	18,8
Aula virtual	0,63
Internet	0,04
TOTAL	46,34

Tabla 11. Economía y Empresa: carga prevista y carga realizada

Declaradas	Horas medias totales		Previstas
Estudio teoría y ejercicios	23,95	25	Estudio teoría y ejercicios
Entregables + Software + Hoja Cálculo + Aula Virtual + Internet	3,67	25	Resolución casos prácticos
Preparación de exámenes	18,8	5	Exámenes y trabajo
TOTAL	46,4	55	TOTAL

También en esta asignatura se ha constatado una variabilidad muy grande (entre 7,75 y 96,67 horas) de la carga de trabajo declarada por los estudiantes. Respecto a la correlación entre la carga declarada y la calificación obtenida, se observa que los estudiantes con calificaciones altas declaran 16,7 horas más (casi el doble) que la media (18,8 horas) en la actividad “Preparación de exámenes”. Las mejores calificaciones han sido obtenidas por estudiantes que declaran haber utilizado más horas para estudiar teoría y preparar exámenes. En general se utilizaban las clases para resolver dudas, lo que explica las pocas horas dedicadas a las tutorías.

La distribución de la carga de trabajo media por semanas y actividades se muestra en la figura 33. Se observa

que el estudio de teoría ha sido la actividad predominante a lo largo de las 17 semanas y, a partir de la semana 11, también la preparación del examen de junio.

La distribución de la carga de trabajo media por meses se muestra en la figura 34. Se observa que más del 50% de las horas declaradas dedicadas a actividades no presenciales se concentra en el último mes del cuatrimestre. Esta distribución es propia de asignaturas cuya metodología de evaluación está muy condicionada por el examen final. Además, en nuestro caso, puede influir el hecho de que se trata de una asignatura de corte social en el ámbito de las ingenierías, que los estudiantes entienden como más teórica y a la que prefieren dedicar el mayor esfuerzo al final del cuatrimestre.

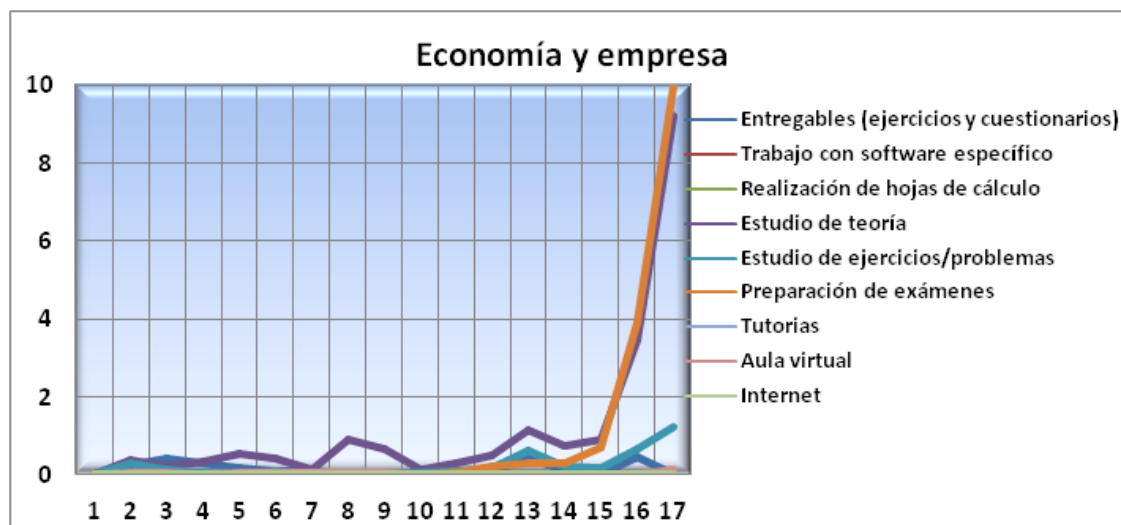


Figura 33. Economía y empresa GIRME: distribución semanal de la carga de trabajo por actividades

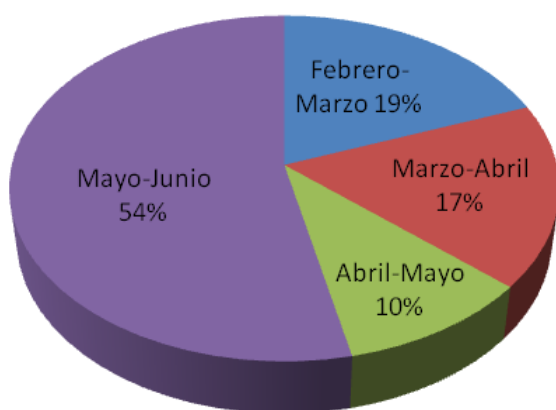


Figura 34. Economía y empresa GIRME: distribución mensual de la carga de trabajo

6.1.1. Conclusiones generales del estudio sobre carga de trabajo mediante la encuesta semanal

La obtención de la información

La recogida de información, sobre todo en asignaturas en las que asisten regularmente a clase más 15-20 estudiantes, resulta bastante complicada. Eso puede provocar cierto descontrol y que aparezcan datos poco fiables. Se recomienda, especialmente si la encuesta se hace para todas las asignaturas del curso/cuatrimestre (como se explica en el apartado 5.2), habilitar algún sistema que permita rellenarla por vía telemática. En ese caso, es importante limitar el acceso de los estudiantes de manera que, por ejemplo, solo puedan completar los datos de las dos semanas anteriores.

Se debe explicar con detalle a los estudiantes para qué sirve la encuesta y cuál es la forma correcta de completarla. Si la encuesta se rellena en clase, habrá que repetir la explicación cada cierto tiempo. Si se rellena telemáticamente, la explicación debe estar disponible por escrito, de forma breve y clara, al principio del cuestionario.

También es necesario realizar un seguimiento muy próximo de la recogida de datos, para poder revisar y corregir sobre la marcha los que se revelen poco fiables. Si las encuestas se rellenan telemáticamente, es conveniente que el responsable del estudio las revise cada semana y actúe de inmediato cuando se detecte alguna anomalía.

Para facilitar la recogida de datos, es conveniente que el número de actividades que se desglosan en el cuestionario no sea muy grande. Además, hay que tener en cuenta que, en el caso de que la encuesta se haga sobre todas las asignaturas del curso/cuatrimestre, las actividades recogidas en el cuestionario han de ser comunes a todas las asignaturas.

La muestra

Solo deben emplearse los cuestionarios cumplimentados por estudiantes que hayan seguido regularmente la asignatura. Por eso conviene descartar aquellos en los que no se haya completado, al menos, el 75% de las columnas.

Además, para obtener la carga media de cada semana no deberían emplearse más que los cuestionarios en los que figuren datos de esa semana. Hay que tener en cuenta que no es lo mismo rellenar una columna con ceros que no rellenarla. En el primer caso se está aportando información (el estudiante no ha trabajado en la asignatura durante esa semana), mientras que en el segundo no se dispone de esa información.

En algunos casos se ha comprobado la existencia de cierta correlación entre la carga de trabajo y la calificación de la asignatura. Esto significa que, en esos casos, la carga obtenida si solo se consideran los cuestionarios de los estudiantes que han superado la

asignatura es mayor que la que se obtiene si se consideran todos los cuestionarios (una vez descartados los que no estén completos). En principio, solo deberían considerarse para el estudio los datos procedentes de estudiantes aprobados, ya que se puede considerar que son los únicos que han alcanzado los objetivos fijados. Sin embargo, en los casos en los que no exista correlación, cabría emplear todos los cuestionarios completos para disponer así de un mayor número de datos. Nuestra recomendación es que se realice el estudio, de forma independiente, sobre las dos muestras y se decida cuál de ellas conviene utilizar comparando los resultados obtenidos.

La variabilidad de los datos suele ser muy grande y se observan diferencias enormes de carga entre estudiantes, lo que confirma las conclusiones de otros estudios similares. Por eso es conveniente que la muestra sea lo mayor posible, lo que supone contar con la participación de un gran número de estudiantes. Esta participación deberá incentivarse de alguna forma: mediante créditos por equivalencia, considerándola como actividad obligatoria en alguna asignatura, etc.

Los resultados del estudio

La información que aporta la encuesta, con las limitaciones inherentes a la recogida de datos y pese a la escasa fiabilidad que puedan tener algunos de ellos, es muy interesante y puede emplearse para rediseñar la asignatura y su metodología de evaluación, mejorando la estimación de la carga de trabajo y su distribución en el tiempo. Puede ser de gran utilidad, además, a la hora de organizar y llevar a cabo la coordinación horizontal y vertical de cada título.

Los resultados del estudio confirman que la distribución de la carga a lo largo del

cuatrimestre depende, fundamentalmente, del método de evaluación elegido: las asignaturas con evaluación continua muestran una distribución más regular de la carga, mientras que las que dependen sobre todo del examen final muestran una concentración de carga en el tramo final del cuatrimestre. Además, se ha observado que también pueden influir otras asignaturas del mismo curso/cuatrimestre que requieran del estudiante una dedicación excesiva.

Muchas de las asignaturas analizadas presentan cargas comparables a las previstas, mientras que en otras se dan diferencias muy importantes. La carga de trabajo medida se sitúa unas veces por encima y otras por debajo de la prevista sin que ello parezca tener que ver con la metodología de evaluación de cada asignatura. En general, suelen observarse diferencias significativas en algunas de las actividades programadas. Esas son las actividades cuya carga, o cuyo desarrollo, habrá que revisar con vistas al curso siguiente.

6.2. Encuesta puntual sobre la carga de trabajo percibida

La encuesta puntual, empleando cuestionarios similares a los de la figura 11, se aplicó en 16 cuatrimestres de 6 titulaciones, que corresponden a 4 Centros (ARQ&IDE, EICIM, ETSIA y ETSII). Esta encuesta mide la carga percibida por los estudiantes en todas las asignaturas de un mismo título, curso y cuatrimestre. Por eso en el cuestionario correspondiente deben figurar los nombres de esas asignaturas (entre 5 y 7, normalmente).

Como se ha indicado, la carga percibida se midió mediante una escala Likert de 1 (carga muy baja) a 5 (carga excesiva). También se puede marcar la opción “NO

LA CURSO” para estudiantes que no estén matriculados en alguna de las asignaturas recogidas en el cuestionario.

La forma habitual de trabajar fue la siguiente:

- se solicitó autorización a la Dirección del Centro responsable de cada título.
- se obtuvieron datos del primer cuatrimestre pasando los cuestionarios a los pocos días del comienzo de las clases del segundo cuatrimestre.
- se obtuvieron datos del segundo cuatrimestre pasando las encuestas en mayo o principios de junio, época en la cual se supone que los estudiantes ya tienen una idea formada de la carga de trabajo de cada asignatura.
- en algunos casos se entrevistó, de manera informal, a los estudiantes para obtener información adicional sobre asignaturas que presentaban una carga de trabajo excesiva; en otros, la información se obtuvo a partir de los comentarios que los estudiantes incluyeron en los cuestionarios.

Las encuestas del primer cuatrimestre suelen tener mayor número de respuestas ya que se hicieron en un momento en el que todavía no había empezado a afectar el absentismo. Sin embargo, se comprueba que los resultados son comparables y que las asignaturas anuales suelen mostrar valores similares en los dos cuatrimestres.

Se dispone de datos de los dos cuatrimestres de varios cursos, lo que permite compararlos y ver la evolución de las asignaturas anuales. Se dispone, además, de encuestas distintas de un mismo título, curso y cuatrimestre; estas encuestas, que se hicieron con varias

semanas de intervalo, muestran resultados muy parecidos. En tres casos se dispone de datos puntuales del cuatrimestre en el que se cursa alguna asignatura que ha sido objeto de la encuesta semanal, lo que ha permitido cruzar la información y validarla, además de explicar algunos de sus resultados.

Puesto que esta campaña de mediciones solo pretende ensayar las metodologías propuestas se decidió tratar los datos de forma confidencial, asignando un código a cada asignatura para evitar que pueda ser identificada.

Resultados de la realización de encuestas puntuales

Al contrario que la semanal, la encuesta puntual resulta fácil de realizar y requiere muy poco tiempo. Pero, como se indica en el apartado 5.3, solo aporta información sobre la percepción de los estudiantes y esta percepción puede estar afectada por factores ajenos a la carga de trabajo de cada asignatura. Por tanto, esta encuesta puede emplearse para un diagnóstico rápido pero requerirá un estudio más profundo en el caso de que se detecten anomalías: revisión de la guía docente, entrevistas con los profesores y con los representantes de los estudiantes, realización de una encuesta semanal, etc.

Se ha considerado que los valores por encima de 4 y por debajo de 2 son anómalos. En las tablas que siguen se han marcado aquellas asignaturas que superan el valor de 4 pero no hay ninguna con valor inferior a 2. Se comprueba que, en casi todos los casos, las asignaturas anuales que muestran un valor superior a 4 en el primer cuatrimestre lo hacen también en el segundo. Las asignaturas anuales están identificadas por un código

seguido de "(A)". A continuación figuran los resultados de todas las encuestas realizadas, incluso de aquellas que se basan en un número de datos reducido.

La tabla 12 muestra los resultados de la encuesta realizada en primer curso del Grado en Ingeniería Química Industrial. Se dispone de datos de ambos cuatrimestres.

El segundo cuatrimestre presenta, en media, una carga percibida algo mayor y todas las asignaturas muestran valores iguales o superiores a 3, pero no hay ninguna que supere el valor de 4. Se trata, por tanto, de un curso en el que no se han detectado anomalías.

La tabla 13 muestra los resultados obtenidos de la encuesta realizada en segundo curso del Grado en Ingeniería de Edificación. Se dispone de datos de ambos cuatrimestres.

Hay dos asignaturas anuales con valores superiores a 4 en el primer

cuatrimestre. Una de ellas, GIDE-216-226 (A), presenta una carga percibida excesiva también en el segundo cuatrimestre. La carga más alta corresponde a una asignatura de segundo cuatrimestre, GIDE-224, con un valor de 4,94.

La tabla 14 muestra los resultados de la encuesta realizada en tercer curso del Grado en Arquitectura, en el que todas las asignaturas son anuales. Las asignaturas GA-315-325 (A) y GA-316-326 (A) muestran valores excesivos en ambos cuatrimestres, especialmente la segunda: 4,80 y 4,94.

Es interesante comprobar que todas las asignaturas del curso muestran valores muy parecidos en ambos cuatrimestres (figura 35), a pesar de que las muestras son de tamaño muy diferente, lo que indica que la percepción de los estudiantes no se ha modificado en los dos meses y medio transcurridos entre la realización de las encuestas.

Tabla 12. Encuesta puntual: Grado en Ingeniería Química Industrial

ETSII	Título: GIQI	Curso: 1º	Cuatrimestre: 1º	Fecha: 07/03/2014	
Asignatura	Número	Media	Desviación típica	Máximo	Mínimo
GIQI-111	37	3,59	0,80	5	1
GIQI-112	37	3,14	0,82	5	1
GIQI-113	37	2,97	1,19	5	1
GIQI-114-124 (A)	36	3,31	1,01	5	1
GIQI-115	34	2,71	0,80	4	1
Media		3,15			

ETSII	Título: GIQI	Curso: 1º	Cuatrimestre: 2º	Fecha: 3/7/2014	
Asignatura	Número	Media	Desviación típica	Máximo	Mínimo
GIQI-121	43	3,35	0,92	5	1
GIQI-122	42	3,00	0,88	5	1
GIQI-123	47	3,47	0,62	5	2
GIQI-114-124 (A)	20	3,30	0,66	4	2
GIQI-125	43	3,86	0,89	5	1
Media		3,41			

Tabla 13. Encuesta puntual: Grado en Ingeniería de Edificación

ARQ&IDE	Título: GIDE	Curso: 2º	Cuatrimestre: 1º	Fecha: 14/03/2014	
Asignatura	Número	Media	Desviación típica	Máximo	Mínimo
GIDE-211-221 (A)	16	4,13	0,89	5	3
GIDE-212	12	2,42	0,90	4	1
GIDE-213-223 (A)	9	3,78	0,67	5	3
GIDE-214	12	3,75	0,87	5	3
GIDE-215	10	3,00	0,94	4	1
GIDE-216-226 (A)	21	4,24	0,70	5	3
GIDE-217 (optativas)	6	2,67	1,03	4	1
Media		3,59			

ARQ&IDE	Título: GIDE	Curso: 2º	Cuatrimestre: 2º	Fecha: 30/05/2014	
Asignatura	Número	Media	Desviación típica	Máximo	Mínimo
GIDE-211-221 (A)	28	3,32	0,77	5	2
GIDE-222	21	3,14	0,85	5	1
GIDE-213-223 (A)	20	3,35	0,49	4	3
GIDE-224	17	4,94	0,24	5	4
GIDE-225	19	3,89	0,74	5	3
GIDE-216-226 (A)	19	4,16	0,90	5	2
Media		3,73			

Tabla 14. Encuesta puntual: Grado en Arquitectura

ARQ&IDE	Título: GA	Curso: 3º	Cuatrimestre: 1º	Fecha: 14/03/2014	
Asignatura	Número	Media	Desviación típica	Máximo	Mínimo
GA-311-321 (A)	38	3,47	0,65	5	2
GA-312-322 (A)	42	2,48	0,92	5	1
GA-313-323 (A)	37	2,86	0,79	5	1
GA-314-324 (A)	40	3,13	0,46	4	2
GA-315-325 (A)	45	4,51	0,63	5	3
GA-316-326 (A)	44	4,80	0,46	5	3
Media		3,58			

ARQ&IDE	Título: GA	Curso: 3º	Cuatrimestre: 2º	Fecha: 30/05/2014	
Asignatura	Número	Media	Desviación típica	Máximo	Mínimo
GA-311-321 (A)	16	3,56	0,73	5	2
GA-312-322 (A)	15	2,60	0,74	4	1
GA-313-323 (A)	13	3,00	0,58	4	2
GA-314-324 (A)	17	3,29	0,47	4	3
GA-315-325 (A)	26	4,35	0,63	5	3
GA-316-326 (A)	16	4,94	0,25	5	4
Media		3,72			

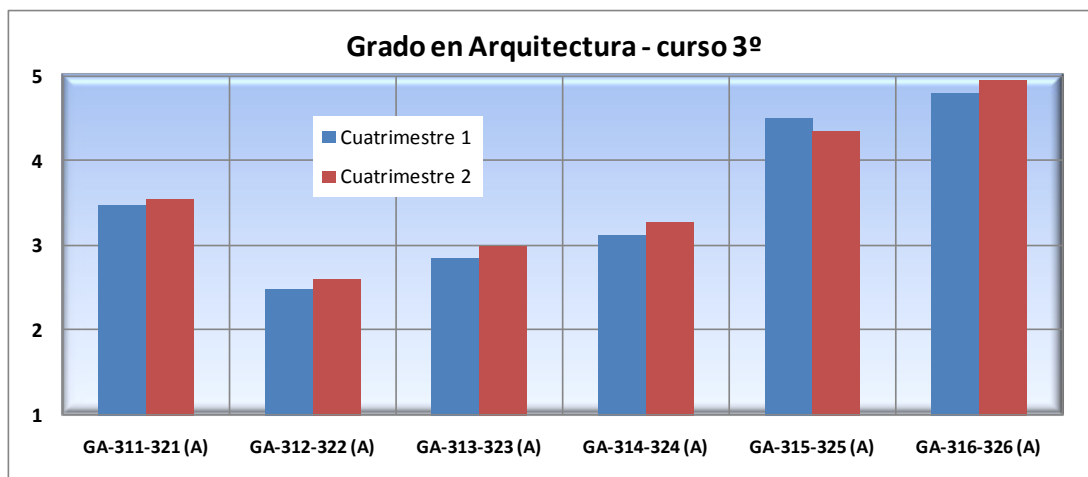


Figura 35. Grado en Arquitectura: carga percibida en los dos cuatrimestres de asignaturas anuales

La tabla 15 muestra los resultados de la encuesta realizada en primer curso de los antiguos Grados de la ETSIA (Grado en Ingeniería de la Hortofruticultura y Jardinería y Grado en Ingeniería de las Industrias Agroalimentarias). Todas las asignaturas muestran valores por encima de la media pero solo la asignatura GIHJGIIA-122, de 2º

cuatrimestre obtiene un valor superior a 4.

La carga percibida excesiva en esta asignatura podría tener que ver, según los estudiantes, con el relativamente bajo esfuerzo que dedican a otras asignaturas del mismo cuatrimestre, tal como se indicó en el apartado 6.1 al analizar la asignatura *Geomática en Agronomía*.

Tabla 15. Encuesta puntual: Grados de la ETSIA

ETSIA	Título: GIHJ-GIIA	Curso: 1º	Cuatrimestre: 1º	Fecha: 20/02/2014	
Asignatura	Número	Media	Desviación típica	Máximo	Mínimo
GIHJGIIA-111	48	3,50	0,68	5	2
GIHJGIIA-112	47	3,70	0,91	5	1
GIHJGIIA-113-123 (A)	47	3,53	1,40	5	1
GIHJGIIA-114	48	3,31	1,01	5	1
GIHJGIIA-115-125 (A)	46	3,57	1,07	5	1
GIHJGIIA-116-126 (A)	47	3,38	0,90	5	2
Media		3,50			

ETSIA	Título: GIHJ-GIIA	Curso: 1º	Cuatrimestre: 2º	Fecha: 22/05/2014	
Asignatura	Número	Media	Desviación típica	Máximo	Mínimo
GIHJGIIA-121	22	3,68	0,89	5	2
GIHJGIIA-122	23	4,43	0,84	5	3
GIHJGIIA-113-123 (A)	22	3,50	0,96	5	1
GIHJGIIA-124	23	3,39	0,58	4	2
GIHJGIIA-115-125 (A)	21	3,76	1,00	5	2
GIHJGIIA-116-126 (A)	23	3,26	0,92	5	1
Media		3,67			

Por otra parte, se dispone de una encuesta alternativa del segundo cuatrimestre, realizada unas semanas después de la primera. Se observa (tabla 16 y figura 36) que el valor obtenido para la asignatura GIHJGIIA-122 es aun mayor (4,71 frente a 4,43).

La tabla 17 muestra los resultados de la encuesta realizada en tercer curso

del Grado en Ingeniería de la Hortofruticultura y Jardinería. Las medias de los dos cuatrimestres (3,26 y 3,39) no son muy altas y solo hay una asignatura de 2º cuatrimestre que supera el valor de 4. Las dos asignaturas anuales, GIHJ-311-312 (A) y GIHJ-312-322 (A), muestran valores parecidos en ambos cuatrimestres.

Tabla 16. Encuesta puntual: Grados de la ETSIA; repetición encuesta 2º cuatrimestre

ETSIA	Título: GIHJ-GIIA	Curso: 1º	Cuatrimestre: 2º	Fecha: 06/2014	
Asignatura	Número	Media	Desviación típica	Máximo	Mínimo
GIHJGIIA-121	16	3,56	0,73	5	3
GIHJGIIA-122	17	4,71	0,59	5	3
GIHJGIIA-113-123 (A)	17	3,00	0,79	5	1
GIHJGIIA-124	17	3,35	0,49	4	3
GIHJGIIA-115-125 (A)	16	3,63	0,96	5	2
GIHJGIIA-116-126 (A)	17	2,71	0,85	4	1
Media		3,49			

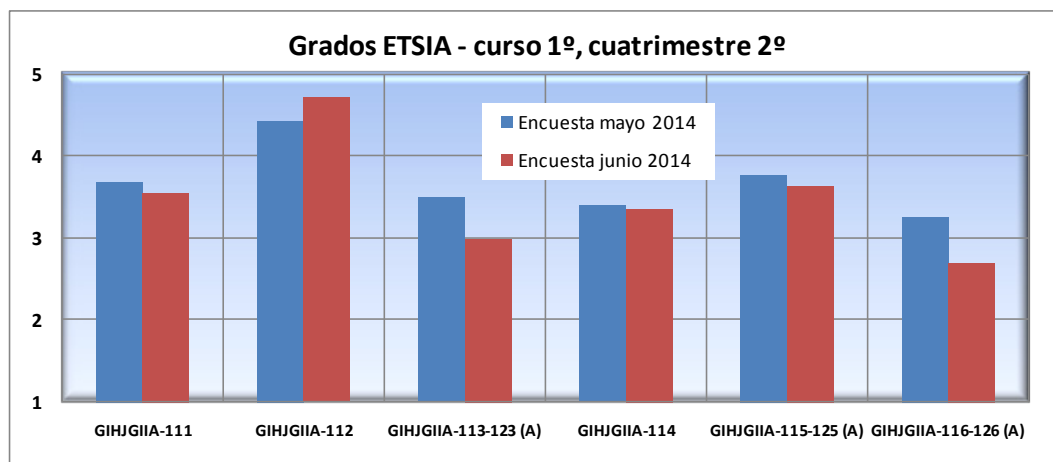


Figura 36. Grados de la ETSIA: comparación encuestas curso 1º, 2º cuatrimestre

Tabla 17. Encuesta puntual: Grado en Ingeniería de la Hortofruticultura y Jardinería

ETSIA	Título: GIHJ	Curso: 3º	Cuatrimestre: 1º	Fecha: 02/2014	
Asignatura	Número	Media	Desviación típica	Máximo	Mínimo
GIHJ-311-312 (A)	12	3,92	0,51	5	3
GIHJ-312-322 (A)	13	3,08	0,49	4	2
GIHJ-313	13	3,15	0,69	5	2
GIHJ-314	8	3,38	0,74	4	2
GIHJ-315	12	2,67	0,65	4	2
GIHJ-316	8	3,50	0,53	4	3
Media		3,26			

ETSIA	Título: GIHJ	Curso: 3º	Cuatrimestre: 2º	Fecha: 21/05/2014	
Asignatura	Número	Media	Desviación típica	Máximo	Mínimo
GIHJ-311-312 (A)	7	3,71	0,49	4	3
GIHJ-312-322 (A)	7	2,86	0,38	3	2
GIHJ-323	7	3,14	0,38	4	3
GIHJ-324	7	2,86	0,38	3	2
GIHJ-325	7	3,29	0,49	4	3
GIHJ-326	7	4,57	0,53	5	4
GIHJ-327	7	3,29	0,49	4	3
Media		3,39			

La tabla 18 muestra los resultados de la encuesta realizada en tercer curso del Grado en Ingeniería de las Industrias Agroalimentarias. En este caso se observa que hay cinco asignaturas, dos de ellas anuales, con

valores iguales o superiores a 4. Las dos asignaturas anuales muestran valores altos en ambos cuatrimestres.

Las muestras son muy reducidas en ambos cuatrimestres y los resultados, en consecuencia, resultan poco fiables.

Tabla 18. Encuesta puntual: Grado en Ingeniería de las Industrias Agroalimentarias

ETSIA	Título: GIIA	Curso: 3º	Cuatrimestre: 1º	Fecha: 02/2014	
Asignatura	Número	Media	Desviación típica	Máximo	Mínimo
GIIA-311-321 (A)	7	3,14	0,38	4	3
GIIA-312-322 (A)	4	4,50	0,58	5	4
GIIA-313-323 (A)	5	4,20	1,10	5	3
GIIA-314	5	4,00	0,71	5	3
GIIA-315	3	4,67	0,58	5	4
GIIA-316	4	3,00	0,00	3	3
GIIA-317	3	3,33	0,58	4	3
Media		3,77			

ETSIA	Título: GIIA	Curso: 3º	Cuatrimestre: 2º	Fecha: 04/06/2014	
Asignatura	Número	Media	Desviación típica	Máximo	Mínimo
GIIA-311-321 (A)	7	3,00	0,00	3	3
GIIA-312-322 (A)	4	4,50	0,58	5	4
GIIA-313-323 (A)	5	4,60	0,55	5	4
GIIA-323	4	4,00	1,15	5	3
GIIA-324	3	3,33	0,58	4	3
GIIA-325	3	3,00	0,00	3	3
Media		3,73			

La tabla 19 muestra los resultados de la encuesta realizada en tercer curso del Grado en Ingeniería de Recursos Minerales y Energía. Hay dos

asignaturas, una por cuatrimestre, con valores superiores a 4. En el segundo cuatrimestre se sitúa la asignatura con

el valor más bajo de todas las encuestadas: 2,10.

Se dispone de una encuesta semanal de la asignatura *Topografía y Cartografía mineras* (GIRME-325). La carga media medida en esta asignatura se aproxima bastante a la teórica, como se comentó en 6.1, y su carga percibida se sitúa justo en el valor medio de la escala (3,00). Se concluye, por tanto, que la carga de las restantes

asignaturas de ese cuatrimestre no ha influido en el esfuerzo dedicado a esta.

La tabla 20 muestra los resultados de la encuesta realizada en tercer curso, 2º cuatrimestre del Grado en Ingeniería de Recursos Minerales y Energía. No se dispone de datos del primer cuatrimestre.

Se observa que hay una asignatura con un valor ligeramente superior a 4.

Tabla 19. Encuesta puntual: Grado en Ingeniería de Recursos Minerales y Energía

EICIM	Título: GIRME	Curso: 3º	Cuatrimestre: 1º	Fecha: 06/03/2014	
Asignatura	Número	Media	Desviación típica	Máximo	Mínimo
GIRME-311	8	3,75	0,89	5	2
GIRME-312	9	3,00	0,50	4	2
GIRME-313	9	4,33	0,50	5	4
GIRME-314	10	3,40	1,17	5	1
GIRME-315	7	2,71	0,49	3	2
GIRME-316	7	3,14	0,69	4	2
Media		3,42			

EICIM	Título: GIRME	Curso: 3º	Cuatrimestre: 2º	Fecha: 12/06/2014	
Asignatura	Número	Media	Desviación típica	Máximo	Mínimo
GIRME-321	9	3,22	0,44	4	3
GIRME-322	10	2,10	0,57	3	1
GIRME-323	12	4,67	0,65	5	3
GIRME-324	10	3,30	0,67	4	2
GIRME-325	11	3,00	0,45	4	2
Media		3,31			

Tabla 20. Encuesta puntual: Grado en Ingeniería de Recursos Minerales y Energía

EICIM	Título: GIRME	Curso: 1º	Cuatrimestre: 2º	Fecha: 04/06/2014	
Asignatura	Número	Media	Desviación típica	Máximo	Mínimo
GIRME-121	24	3,29	0,55	4	2
GIRME-122	16	3,44	0,63	4	2
GIRME-123 (A)	15	3,67	0,82	5	2
GIRME-124	15	2,67	0,90	4	1
GIRME-125	15	4,07	0,80	5	3
GIRME-126 (A)	14	3,79	0,97	5	2
Media		3,46			

6.2.1. Conclusiones generales del estudio sobre carga de trabajo mediante la encuesta puntual

La obtención de la información

Como se ha indicado, la encuesta puntual resulta muy fácil de realizar. Se recomienda pasarla durante el tercer mes del cuatrimestre, cuando los estudiantes ya tienen una idea clara de la carga de trabajo que requiere cada asignatura y antes de que el absentismo reduzca excesivamente la muestra. Puede hacerse al principio de la clase en alguna asignatura en la que la asistencia sea mayoritaria.

Por otra parte, hay que explicar a los estudiantes que van a rellenar la encuesta que lo que nos interesa saber es si la carga de trabajo que les supone cada asignatura es similar a la que le asigna el plan de estudios o es diferente. Por eso puede resultar conveniente indicar en el cuestionario, junto al nombre de cada asignatura, su carga total asignada en créditos ECTS. También parece necesario incluir en el cuestionario la posibilidad de que los estudiantes que estén matriculados en una asignatura pero hayan decidido abandonarla, lo indiquen. Esto puede hacerse incorporando una nueva columna o incluyendo esta opción en la última: “NO LA CURSO O LA HE ABANDONADO”.

Se puede añadir en la parte inferior del cuestionario un apartado para comentarios. A veces estos comentarios aportan información muy interesante y, de hecho, algunos estudiantes los han incluido de manera espontánea en las encuestas que se han realizado.

La figura 37 muestra un ejemplo de cuestionario en el que se han realizado los cambios que se proponen.

Los resultados del estudio

En todos los cuatrimestres analizados se observa que la percepción de los estudiantes sobre la carga de trabajo conjunta se sitúa por encima del valor medio de la escala (3), aunque hay diferencias significativas: las medias oscilan entre 3,15 y 3,77. Solo un 14,6% de las asignaturas analizadas (las anuales se han contabilizado dos veces, ya que las encuestas son cuatrimestrales) muestran valores inferiores a 3, lo que parece indicar que existe cierta tendencia a sobrevalorar la carga percibida. Como se ha indicado, esta percepción puede estar afectada por otros factores, como la dificultad propia de la asignatura o el atractivo que esta presenta para el estudiante. Además, al contrario de lo que sucede con la encuesta semanal, aquí no cabe realizar una selección previa de los datos (ni de los estudiantes que asisten regularmente a clase ni de los que aprueban la asignatura). Todo esto debe tenerse en cuenta, como ya se ha dicho, cuando se decida emplear este tipo de encuesta.

Por lo demás, los resultados de las encuestas parecen bastante consistentes. Lo confirman los valores obtenidos en las asignaturas anuales, en las encuestas que se repitieron y en ciertas asignaturas cuya situación respecto a la carga de trabajo se conocía de antemano. En consecuencia, y con las precauciones que se recogen en los apartados 5.3 y 6.2, consideramos que esta encuesta constituye una forma rápida y sencilla de detectar posibles anomalías en la carga de trabajo de nuestros títulos y puede contribuir a mejorar la coordinación, especialmente la horizontal, en todos ellos.

Titulación: Grado en Ingeniería en Sistemas de Telecomunicación
Curso: 3º **Cuatrimestre:** 1º
Fecha:
 La carga de trabajo NO PRESENCIAL (horas de estudio, trabajos e informes, etc.) que te supone seguir cada una de las asignaturas del cuatrimestre es:

	1: muy baja	2: baja	3: normal	4: alta	5: excesiva	NO LA CURSO O LA HE ABANDONADO
Comunicaciones digitales (6 ECTS)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Análisis y diseño de circuitos (6 ECTS)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Microondas (6 ECTS)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Instrumentación de comunicaciones (7,5 ECTS)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Inglés Técnico (4,5 ECTS)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Comentarios sobre la carga de trabajo:

Figura 37. Ejemplo de cuestionario para la encuesta puntual

7. Referencias

ANECA (2013). *Guía de Autoevaluación: renovación de la acreditación de títulos oficiales de Grado, Máster y Doctorado*. Programa ACREDITA. Recuperado el 17 de diciembre de 2013 de:
http://www.aneca.es/content/download/12736/157920/file/acredita_guiaautoevaluacion_130926.pdf

Aguilar, F.; Montero, E.; Alonso, C.; Barón, J.A. y Zapater, C. (2008). *Carga de trabajo del estudiante y planificación docente en Ingeniería. Un caso de estudio*. V CIDUI, 2008. Recuperado el 16 de enero de 2014 de:
<http://vgweb.epsevg.upc.es/fdv/docs/doc350.pdf>

Arce, M.E.; Vilán, J.A.; López, M. y Collazo, J. (2012). *Estudio preliminar sobre la carga de trabajo en la titulación de Ingeniería Industrial*. X Congreso de Tecnologías Aplicadas a la Enseñanza de la Electrónica. Recuperado el 19 de septiembre de 2013 de:
<http://taee.euitt.upm.es/actas/2012/navigation/taee%202012/docs/0398-vf-000081.pdf>

Bernal Agudo, J.L. (2006). *Pautas para el diseño de una asignatura desde la perspectiva de los ECTS*. Recuperado el 18 de diciembre de 2013 de:
http://www.unizar.es/ees/doc/pautas_ects.pdf

Cañas, M.P. y García Escamilla, E. (2013). *Carga de trabajo autónomo del estudiante: tiempo de dedicación real y estimación de los docentes*. XI Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria, Alicante 2013. Recuperado el 6 de septiembre de 2013 de:
<http://hdl.handle.net/10045/31305>

Cernuda, A.; Gayo, D.; Vinuesa, L.; Fernández, A.M. y Luengo, M.C. (2005). *Análisis de los hábitos de trabajo autónomo de los alumnos de cara al sistema de créditos ECTS*. Departamento de Informática, Universidad de Oviedo. Recuperado el 6 de septiembre de 2013 de:
<http://www.di.uniovi.es/~cernuda/pubs/jenui2005-b.pdf>

Chambers, E. (1992). *Work-load and the quality of student learning*. Studies in Higher Education, Jun 92, nº 17 (2), p.p. 141-153.

Claver, E.; López, M.D.; Marco, B.; Molina, J.F.; Pereira, J., Pertusa, E.; Quer, D. y Zaragoza, P.C. (2007). *Estimación del esfuerzo y tiempo para el aprendizaje de dirección estratégica: Un análisis cuantitativo y cualitativo*. En M.A. Martínez Ruiz y V. Carrasco Embuena (Eds.). *La multidimensionalidad de la educación universitaria* (Vol. I, 41-70). Alicante: Marfil/Universidad de Alicante. Recuperado el 16 de enero de 2014 de:

<http://www.google.es/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&ved=0CEQQ>

[FjAC&url=http%3A%2F%2Frua.ua.es%2Fdspace%2Fbitstream%2F10045%2F20334%2F1%2FLa%2520multidimensionalidad%2520Vol.%2520I.pdf&ei=rw7YUpPbBOia0AXLyIHIDQ&usg=AFQjCNEeo7XH4179BqvnXv5AxcZHVrJ1CA&sig2=hYmeoH1YS 35BAn7gUMLUA](http://www.google.es/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&ved=0CEQQ)

Dee, K.C. (2007). *Student Perceptions of High Course Workloads are Not Associated with Poor Student Evaluations of Instructor Performance*. Journal of Engineering Education, January 2007. Recuperado el 16 de enero de 2014 de: <https://www.rose-hulman.edu/media/1011235/TeachEvalsJEEAspublished.pdf>

García, P.; Hernández, A.; Martínez, J.P.; Martínez, I.; Mayordomo, E.; Ortega, A.; Salinas, I. y Vicente, L. (2005). *Estudio sobre la carga de trabajo del estudiante en las titulaciones del Centro Politécnico Superior*. I Jornadas de Innovación Docente, Tecnologías de la Información y la Comunicación e Investigación Educativa en la Universidad de Zaragoza.

Recuperado el 6 de septiembre de 2013 de:

<http://diec.unizar.es/~imr/personal/docs/IndotecInfo06.pdf>

García Martín, A.; Andreu, M.M.; Bayo, J.; Briones, A.J.; Busquier, S.; Cegarra, J.G.; Fuentes, J.A.; García Cascales, M.S.; Martínez-Conesa, E.J.; Mendoza, A.; de Miguel, M.D.; Monroy, R.; Pérez, J., Ros, D. y Vicente, C. (2012). *Referencias para la actividad docente en la UPCT y Glosario de términos EEES*. Cartagena: Universidad Politécnica de Cartagena. ISBN: 84-695-3136-0.

<http://hdl.handle.net/10317/3330>

García, A.; Gascón, M.; Pinero, R.M. y Ruiz, B. (s.f.). *La carga de trabajo del estudiante en un modelo de curso completo adaptado al EEES*. GIEMATIC, Grupo de Innovación Educativa. E.U. Informática, Universidad Politécnica de Madrid. Recuperado el 6 de septiembre de 2013 de:

http://www.ma.eui.upm.es/giematic/aei/doc/Articulo_carga_trabajo.pdf

Garmendia, M.; Guisasola, J.; Barragués, J.I. y Zuza, K. (2006 a). *¿Cuánto tiempo necesita invertir el alumnado para el aprendizaje de una asignatura?: estimación de los créditos ECTS de una asignatura de primer curso de ingeniería*. Revista interuniversitaria de formación del profesorado, 57, (20, 3), pp. 271-286. Recuperado el 16 de enero de 2014 de: <http://www.redalyc.org/pdf/274/27411311014.pdf>

Garmendia, M.; Guisasola, J.; Barragués, J.I. y Zuza, K. (2006 b). *¿Cuánto tiempo dedican los estudiantes al estudio de asignaturas básicas de 1º de ingeniería?* Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales. Nº 20. 2006, 89-103 (ISSN 0214-4379). Recuperado el 16 de enero de 2014 de:

<http://roderic.uv.es/bitstream/handle/10550/20915/2151234.pdf?sequence=1>

Gulías, J., Galmés, J., Martorell, J. y Cifre, J. (2007). *Experiencia de adaptación al Espacio Europeo de Educación Superior (implantación del sistema ECTS) en el 1er curso de Ingeniería Técnica Agrícola de la Universidad de las Islas Baleares*. Trabajo presentado en las II Jornadas Internacionales de Innovación Educativa de la Escuela Politécnica Superior de Zamora. Junio de 2007. Zamora. Recuperado el 16 de enero de 2014 de: http://sequa.uib.es/digitalAssets/105/105017_ex_enginyeria_tecnica_agricola.pdf

Herrero, R. y García Martín, A. (Coords.) (2013). *Equipos docentes: innovación docente en la Universidad Politécnica de Cartagena (2012-2013)*. Cartagena: Universidad Politécnica, Servicio de Documentación. 207 p. ISBN: 978-84-941480-5-7. <http://hdl.handle.net/10317/3658>

Ibáñez, M.J.; Agüera, A.; Manuel A.; Belarbi, El Hassan; Callejón, A.J.; Chica, R.M. Clemente, J.M.; Mazzuca, T.; Molina, F.D.; Del Moral, F.; Rodríguez, F. y Blánquez, M.C. (2009). *Coordinación de un curso académico en el Espacio Europeo de Educación Superior*. Actas de la IX-JAC (Jornada sobre Aprendizaje Cooperativo) y la II-JID (Jornada sobre Innovación Docente), celebrado en Almería, con ISBN: 978-84-692-3661-1

Jano, D. y Ortiz, S. (2005) *Determinación de los factores que afectan al rendimiento académico en la educación superior*. XII Jornadas de la Asociación de Economía de la Educación. Recuperado el 16 de enero de 2014 de: <http://www.economicsofeducation.com/wp-content/uploads/oviedo2005/P4.pdf>

Jano, D. y Ortiz, S. (2007). *Estimación del esfuerzo efectivo para superar la asignatura de estadística Descriptiva en las Licenciaturas de Economía y Administración de empresa*. Relieve: Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa, ISSN 1134-4032: 13 (2), 191-202. Recuperado el 16 de enero de 2014 de: http://www.uv.es/RELIEVE/v13n2/RELIEVEv13n2_3.htm

Julián, J.; Zaragoza, J.; Castejón, F.J. y López, V.M. (2010). *Carga de trabajo en diferentes asignaturas que experimentan el sistema ECTS*. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte vol. 10 (38) pp. 218-233. Recuperado el 17 de diciembre de 2013 de: <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista38/artcarga151.htm>

Kember, D. (2004). *Interpreting student workload and the factors which shape students' perceptions of their workload*. Studies in Higher Education, v. 29, n. 2.

Kember, D. y Leung, D.Y.P. (2009). *Development of a questionnaire for assessing students' perceptions of the teaching and learning environment and its use in quality assurance*. Learning Environ Res (2009) 12:15–29. DOI 10.1007/s10984-008-9050-7.

Laborda, C. y Martínez, M. (s.f.). *El seguimiento de la carga de trabajo del estudiantado. La experiencia del tiempo para el trabajo dirigido y autónomo en la experimentación del plan piloto (ECTS) en Pedagogía*. AULAFUTURA, Universidad Rovira i Virgili.

Lam, P.; McNaught, C.; Lee, J. y Chan, M. (2012). *The impact of student workload*

on learning experiences. Working Paper 12. Hong Kong: Centre for Learning Enhancement And Research, The Chinese University of Hong Kong. Recuperado el 16 de enero de 2014 de: http://www.cuhk.edu.hk/clear/research/WP12_LMcNLC_2012.pdf

Lavigne, R. (2003). *Créditos ECTS y métodos para su asignación*. Recuperado el 6 de septiembre de 2013 de: http://webs.uvigo.es/victce/images/documentos/EEES/guia_adaptacion/4_asignaci%C3%93n_creditos_ects.pdf

Lockwood, F. (2005). *Estimating student workload, readability: Estimating student workload, readability and implications for student learning and progression*. In: 17th ODLAA Conference: Breaking the Boundaries: The International Experience in Open, Distance and Flexible Education, 9-11 Nov 2005, Adelaide, Australia. Recuperado el 17 de diciembre de 2013 de: http://wikieducator.org/images/5/5a/Odlaa2005Lockwoodestimating_student_workload.pdf

López Aguado, M. y Gutiérrez, L. (2011). *Estimación del tiempo empleado por los alumnos en el Prácticum de los títulos de Maestro de la Universidad de León*. Aula Abierta 2011, Vol. 39, núm. 1, pp. 81-92. ICE Universidad de Oviedo. ISSN: 0210-2773.

Marcenaro, O. y Navarro, M.L. (2006). *Una estimación Tobit del uso del tiempo por los estudiantes universitarios*. Estudios de Economía Aplicada, Vol 24-1, 2006. Pp. 335-360. Recuperado el 16 de enero de 2014 de: <http://www.redalyc.org/pdf/301/30113179014.pdf>

Martínez, J.P.; Ortega, A.; Hernández, A.; Salinas, I.; García, P.; Vicente, L.; Martínez, I. y Fernández, J. (2006). *Evaluación de la carga discente de la titulación de Ingeniería de Telecomunicación: asignación de créditos ECTS*. I Jornadas de Innovación Docente, Tecnologías de la Información y la Comunicación e Investigación Educativa en la Universidad de Zaragoza. Recuperado el 6 de septiembre de 2013 de: <http://vgweb.epsevg.upc.es/fdv/docs/doc868.pdf>

Martínez, I.M. y Salanova, M. (2003). *Niveles de burnout y engagement en estudiantes universitarios. Relación con el desempeño y desarrollo profesional*. Revista de Educación. núm. 330 (2003), pp. 361-384. Recuperado el 16 de enero de 2014 de: <http://www.mecd.gob.es/dctm/revista-de-educacion/articulosre330/re3301911213.pdf?documentId=0901e72b81258cd9>

Mendiola, M.A.; Villa, A. y Budia, F. (2008). *Un modelo de encuesta para la evaluación de las asignaturas, por parte de los estudiantes, enfocado a la implantación de los ECTS en el marco del EEES*. V Congreso Iberoamericano de Docencia Universitaria (Valencia). Recuperado el 6 de septiembre de 2013 de: http://redabierta.usc.es/aidu/index2.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=381&Itemid=8

Menéndez, J.L. (2009). *La aplicación del Sistema Europeo de Transferencia y Acumulación de Créditos. Consideraciones sobre la noción de carga de trabajo y los procedimientos de cálculo*. Revista Complutense de Educación. Vol. 20 Núm. 2 (2009) 381-401. ISSN: 1130-2496. Recuperado el 16 de enero de 2014 de:

<http://revistas.ucm.es/index.php/RCED/article/view/RCED0909220381A/15325>

Menéndez, J.L. y Gregori, E. (2008). *La estimación de la carga de trabajo del estudiante. Análisis de una propuesta para los estudios universitarios de las artes*. Observar 2008, 2, 5-50. Recuperado el 9 de septiembre de 2013 de:

<http://www.odas.es/site/magazine.php?mid=2>

Molina, A. y García, J.A. (2012). *Utilidad de un observatorio del tiempo para valorar la carga de trabajo de los estudiantes en el grado en ADE*. VIII jornadas sobre docencia de economía aplicada. Recuperado el 9 de septiembre de 2013 de:

http://www.alde.es/premios/premiosinnovacion/2012/molina_garcia.pdf

Montaño, J.J.; Palou, M.; González, M.; Jiménez, R.; Rosselló, C. y Salinas, I. (2007). *Evaluación del trabajo presencial y no presencial del profesorado y del alumnado en dos titulaciones impartidas mediante créditos ECTS en la Universitat de les Illes Balears*. II Jornadas Nacionales de Metodologías ECTS. Badajoz, 19, 20 y 21 de septiembre de 2007. Recuperado el 16 de enero de 2014 de:

http://sequa.uib.es/digitalAssets/105/105018_evaluacion_trabajo_presencial_y_no_presecial.pdf

Ortiz, V.M.; Jenaro, C.; García, J.J.; Zubiauz, M.B.; Mayor, M.A. y Arana, J.M. (2011). *Carga de Trabajo en el EEES: La necesidad de coordinación docente entre asignaturas*. XI Jornadas REDES de Investigación en Docencia Universitaria, Alicante, 16 y 17 de junio. Recuperado el 9 de septiembre de 2013 de:

<http://web.ua.es/en/ice/jornadas-redes-2011/documentos/proposals/184818.pdf>

Pagani, R. (s.f.). *Concepto de crédito europeo*. ECTS Counsellor & Diploma Supplement Promoter - UCM. Recuperado el 12 de septiembre de 2013 de:

<http://www.unican.es/NR/rdonlyres/04594170-0315-4C5B-B3DF-FEC24D0CCBEA/0/doc4.pdf>

Palou, M. y Montaño, J.J. (2008). *Análisis del trabajo presencial y no presencial de profesores y alumnos bajo el concepto del Sistema de Transferencia Europeo de Créditos (ECTS)*. Formación Universitaria, 1(4), 3-11. Recuperado el 16 de enero de 2014 de:

http://sequa.uib.es/digitalAssets/105/105014_Analisis_del_trabajo_presencial_y_no_presencial.pdf

Pardo Fernández, A. (2009). *Verificación de créditos reales comparado con créditos ECTS y referidos a los resultados de aprendizaje, de la asignatura Fundamentos de Enfermería, grupo T1.2 de la Escuela Universitaria de Enfermería de la Universidad de Barcelona*. Reduca (Enfermería, Fisioterapia y Podología). Serie Trabajos Fin de Máster. 1 (2): 746-755, 2009. ISSN: 1989-5305. Recuperado el 16 de enero de 2014 de:

<http://www.revistareduca.es/index.php/revista-educacion-enfermeria/article/viewFile/94/114>

Pogacnik, M.; Juznic, P.; Kosorok-Drobnic, M.; Pogacnik, A.; Cestnik, V.; Kogovsek, J.; Pestevsek, U. y Fernandes, T. (2004). *An Attempt to Estimate Students' Workload*. JVME v. 31, n. 3. Recuperado el 16 de enero de 2014 de:

<http://www.utpjournals.com/jvme/tocs/313/255.pdf>

Riesco, M. y Gayo, D. (2005). *Mitos, leyendas y realidades sobre los créditos ECTS*. I Jornadas de Innovación Docente de la EUITIO, pp. 79-82. Oviedo. Recuperado el 9 de septiembre de 2013

de:

<http://di002.edv.uniovi.es/~albizu/articulos/jide05c.pdf>

Romero, A; Gandía, P. y Fernández, V.E. (2008). *Volumen o carga de trabajo del estudiante: Evidencia de perfil semanal y su relación con la experiencia de aprendizaje en 2º de Licenciado en Psicología (Universidad de Murcia)*. III Jornadas nacionales sobre el Espacio Europeo de Educación Superior: "Avanzando hacia Bolonia". Murcia, 8 y 9 de Mayo. Recuperado el 16 de enero de 2014 de:

<http://www.um.es/docencia/agustinr/ie/prodcien/2008-Comunicacion1-AgustinRomero-post.pdf>

Romero, A. y Gandía, P. (2007). *Métodos y procedimientos de encuesta para conocer el tiempo de trabajo no presencial efectivo del estudiante en el sistema ECTS. Una experiencia en 2º de psicología de la Universidad de Murcia*. Experiencias de implantación de metodologías ECTS en cursos piloto completos (Actas de las II Jornadas Nacionales de metodología ECTS. Badajoz, 19-21 Septiembre). Cáceres: Universidad de Extremadura, Servicio de Publicaciones. ISBN: 978-84-7723-790-7. Recuperado el 16 de enero de 2014 de: <http://www.um.es/docencia/agustinr/ie/prodcien/2007-Poster2extenso-encProsp.pdf>

Rue, J. (2004). *Conceptualizar el aprendizaje y la docencia en la Universidad mediante los ECTS*. Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado, 18(3), (2004), 179-195. ISSN 0213-8646. Recuperado el 16 de enero de 2014 de: <http://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/1113388.pdf>

Ruiz-Gallardo, J.R.; Castaño, S.; Gómez J.J. y Valdés. A. (2010). *Assessing student*

workload in Problem Based Learning: Relationships among teaching method, student workload and achievement. A case study in Natural Sciences. Teaching and Teacher Education (2010), Elsevier, doi:10.1016/j.tate.2010.11.001.

Salanova, M.; Mª Martínez, I.M.; Bresó, E.; Llorens, S. y Grau, R. (2005). *Bienestar psicológico en estudiantes universitarios: facilitadores y obstaculizadores del desempeño académico*. Anales de Psicología 2005, vol. 21, nº 1 (junio), 170-180. Recuperado el 16 de enero de 2014 de:

http://www.um.es/analesps/v21/v21_1/16-21_1.pdf

Sanchez Reinoso, H.T.; Franco, P. y Estrems, M. (2008). *Metodología para la estimación de la carga de trabajo del alumno dentro del espacio europeo de educación superior. Experiencias en nuevas tecnologías de innovación docente*. Jornadas sobre nuevas tendencias en la enseñanza de las ciencias y las ingenierías (1ª: 2008: Murcia). I Jornadas sobre nuevas tendencias en la enseñanza de las ciencias y las ingenierías del 16 al 18 de octubre de 2008. Murcia. 2008. 13 p. (2008). Recuperado el 9 de septiembre de 2013 de:

<http://repositorio.bib.upct.es:8080/dspace/bitstream/10317/1084/1/mec.pdf>

Sánchez Robert, F.J., Casanella, R. y Fernández, I. (2004). *Estimación de la carga de trabajo del estudiante y el profesor de la asignatura electrónica digital (EPSC-UPC) basada en el aprendizaje cooperativo*. Recuperado el 9 de septiembre de 2013 de:

http://digsys.upc.es/ed/general/docs/Articulo_TAAE2004_ED_AC_ECTS.pdf

Stewart-Lewis, J. y Webb, T. (2009). *Student assignment workload: students' perceptions compared to lecturers' expectations*. 20th Australasian Association for Engineering Education Conference, University of Adelaide. ISBN 1 876346 59 0. Recuperado el 16 de enero de 2014 de:

<http://aaee.com.au/conferences/AAEE2009/PDF/AUTHOR/AE090097.PDF>

Tampakis, A. y Vitoratos, E. (2009). *Estimation of students workload. Correlation of teaching and learning*

methods with examination results. A case study. Internationalisation and the Role of University Networks Proceedings of the 2009 EMUNI Conference on Higher Education and Research.

Zabalza, M.A. (2006). *Guía para la planificación didáctica de la docencia universitaria (en el marco del Espacio Europeo de Educación Superior) (Guía de guías)*. Universidad de Santiago de Compostela. Recuperado el 26 de abril de 2011, de: http://www.unavarra.es/conocer/calidad/studios_publici_infor.htm

PROCEDIMIENTOS PARA MEDIR LA CARGA DE TRABAJO REAL DE LOS ESTUDIANTES (GUÍA RÁPIDA)

Equipo docente de Elaboración de guías docentes y planificaciones adaptadas al EEES

Este documento resume las conclusiones del estudio sobre la medición de la carga de trabajo de los estudiantes realizado por el equipo docente de Elaboración de guías docentes y planificaciones adaptadas al EEES (línea de trabajo de Coordinación horizontal y vertical) durante el curso 2013-2014. Sus recomendaciones se basan en los resultados obtenidos al aplicar en distintos títulos y asignaturas de la UPCT (durante el 2º cuatrimestre de 2013-2014) los procedimientos que se describen.

1. La carga de trabajo

La carga de trabajo real es la dedicación en horas que necesita el estudiante medio para realizar satisfactoriamente una actividad o para superar una asignatura, un curso o una titulación. Según la guía de auto-evaluación del programa *Acredita* de ANECA (2013), se espera que las universidades sean capaces de distribuir la carga de trabajo de forma adecuada a lo largo de cada curso académico y se sugiere que, para ello, dispongan de procedimientos que permitan medirla.

La carga de trabajo real de cada asignatura debería aproximarse a la carga docente que le asigna el plan de estudios; su distribución a lo largo del cuatrimestre, que es uno de los temas más importantes de la coordinación horizontal, debería facilitar el que se alcancen los resultados del aprendizaje. El problema es que no resulta fácil conocer la dedicación real de los estudiantes a las actividades no presenciales ni su distribución en el tiempo. Se describen a continuación dos procedimientos basados en encuestas, desarrollados y ensayados por el equipo docente, que pueden emplearse para obtener información sobre la carga de trabajo real de nuestros títulos.

2. Encuesta semanal

La encuesta de carga de trabajo semanal permite recoger datos de la carga de trabajo no presencial de todas las asignaturas que se imparten en el mismo curso/cuatrimestre de una titulación. Si se considera oportuno, puede adaptarse para analizar una sola asignatura.

Esta encuesta aporta información sobre:

- la carga de trabajo media que requiere cada una de las actividades recogidas en el cuestionario.
- la distribución en el tiempo de la carga de trabajo, total o por actividades.

Sus resultados pueden emplearse, por tanto, para:

- detectar y corregir cargas de trabajo anómalas, por exceso o por defecto, en asignaturas.
- mejorar la previsión de carga de trabajo que se asigna a cada actividad en la guía docente.
- ajustar mejor, modificando la metodología de evaluación, la distribución de la carga de una asignatura
- la coordinación horizontal y vertical del título.

Cómo se obtiene la información

La recogida de datos resulta muy complicada y requiere continuidad, además de algún sistema para incentivar la participación de los estudiantes. Cualquier problema de organización puede restar validez a sus resultados. Por eso, si se decide emplear este método, parece conveniente probarlo antes mediante una experiencia piloto.

La figura 1 muestra un ejemplo de cuestionario. En columnas aparecen las asignaturas del cuatrimestre que se pretende analizar; en filas aparecen las actividades. Cada estudiante rellenará un cuestionario nuevo al principio de cada semana, de forma que refleje en él las horas (y minutos adicionales) que ha dedicado durante la semana anterior a cada actividad de cada asignatura.

Los cuestionarios pueden rellenarse en

clase y entregarse inmediatamente después, pero ese método resulta laborioso y poco práctico, especialmente con grupos numerosos. Se recomienda habilitar algún sistema que permita rellenarlos por vía telemática. En ese caso, es importante limitar el acceso de los estudiantes de manera que, por ejemplo, los datos de cada semana solo puedan completarse durante las dos semanas siguientes.

Las figuras 2, 3 y 4 muestran ejemplos de distribución de la carga no presencial en asignaturas con distintas metodologías de evaluación. La semana 9 corresponde a las vacaciones de Semana Santa y la 17 al periodo de exámenes. La tabla 1 muestra la comparación entre la carga prevista en la guía docente y la carga declarada por los estudiantes para una asignatura. Todos los ejemplos proceden del estudio realizado por el equipo docente.

Titulación: GIASB Curso: 2º Cuatrimestre: 1º Semana del: al: de: Código del estudiante: Fecha:													
NOTA: ten en cuenta solamente las horas NO PRESENCIALES que has dedicado a cada actividad durante esta semana													
		<i>Electrotecnia, motores y máquinas agrícolas</i>		<i>Bases de la producción vegetal</i>		<i>Cálculo de estructuras y construcción</i>		<i>Ciencia y tecnología del medio ambiente</i>		<i>Bases tecnológicas de la producción animal</i>		<i>Estadística aplicada</i>	
<i>H: indica el número de horas completas</i>													
<i>M: indica los minutos adicionales</i>													
Elaboración de trabajos individuales		H:		H:		H:		H:		H:		H:	
		M:		M:		M:		M:		M:		M:	
Elaboración de trabajos en grupo		H:		H:		H:		H:		H:		H:	
		M:		M:		M:		M:		M:		M:	
Realización de informes de prácticas		H:		H:		H:		H:		H:		H:	
		M:		M:		M:		M:		M:		M:	
Prácticas no presenciales en laboratorio, campo, etc.		H:		H:		H:		H:		H:		H:	
		M:		M:		M:		M:		M:		M:	

Figura 1. Encuesta semanal: ejemplo de cuestionario para la recogida de datos

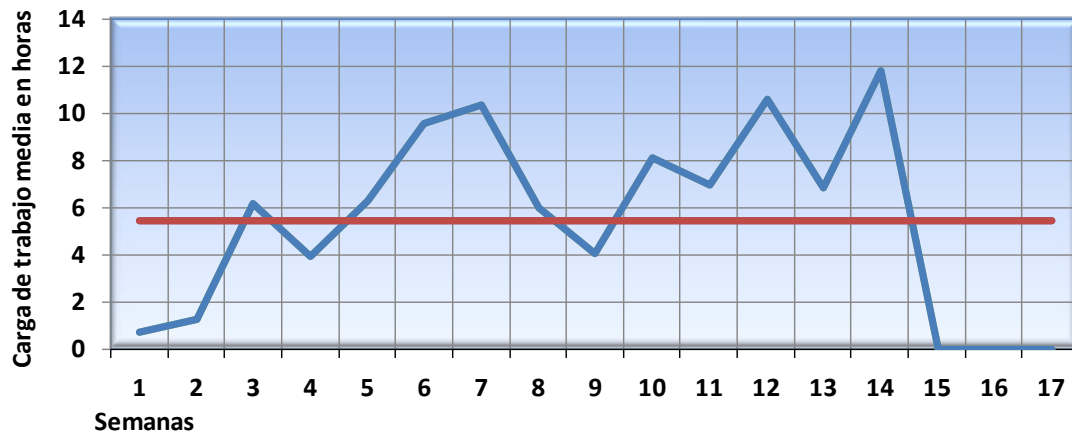


Figura 2. Distribución de la carga de trabajo: asignatura con evaluación continua y sin examen final

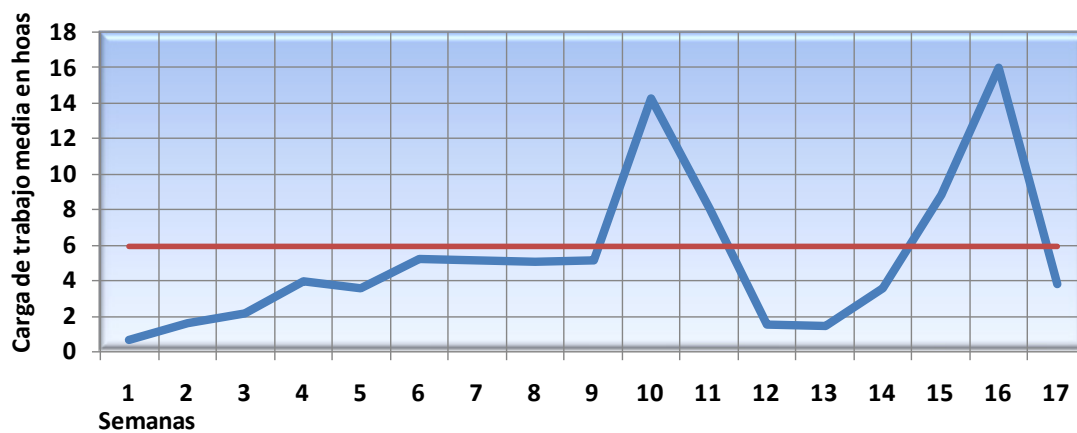


Figura 3. Distribución de la carga de trabajo: asignatura con dos pruebas parciales eliminatorias

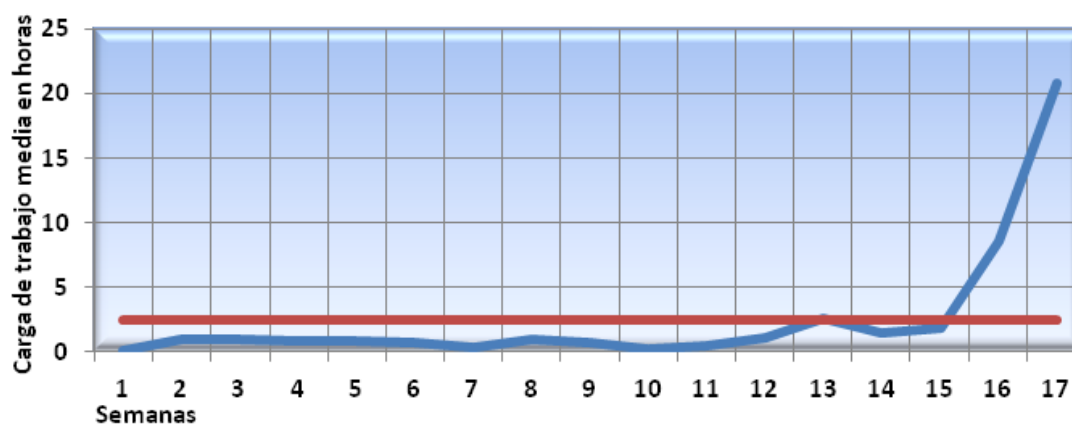


Figura 4. Distribución de la carga de trabajo: asignatura con mucho peso del examen final

Tabla 1. Ejemplo de comparación entre carga prevista y carga declarada

Declaradas	Horas medias totales		Previstas
Estudio + entregables + preparación exámenes + AV	68,99	72	Estudio teoría y ejercicios
Prácticas con instrumentos	4,23	12	Prácticas con instrumentos
Práctica campo + cálculos + elaboración informe	21,30	18	Práctica de campo grupal
TOTAL	94,52	102	TOTAL

Algunas recomendaciones

- 1) Es fundamental explicar con detalle a los estudiantes para qué sirve la encuesta y cuál es la forma correcta de completarla. Si la encuesta se rellena en clase, habrá que repetir la explicación cada cierto tiempo. Si se rellena telemáticamente, la explicación debe estar disponible por escrito, de forma breve y clara, al principio del cuestionario. También es necesario realizar un seguimiento muy próximo de la recogida de datos, para poder revisar y corregir sobre la marcha los que se revelen poco fiables.
- 2) Para facilitar la recogida de datos, es conveniente que el número de actividades que se desglosan en el cuestionario no sea muy grande.
- 3) La recogida de datos del periodo de exámenes es fundamental. Puede hacerse como si todo el periodo fuese una única semana pero hay que elegir bien el momento en que se pasa la encuesta. Si se hace telemáticamente, bastaría con permitir que el cuestionario correspondiente a este periodo estuviese disponible hasta después de terminado el último examen. Si la recogida es presencial, habrá que hacerla durante los exámenes, lo que puede resultar muy complicado.
- 4) Para poder filtrar la información y, a la vez, mantener el anonimato, conviene asignar a cada estudiante un código que usará para "firmar" sus cuestionarios. Gracias a este código se podrán seleccionar los datos de estudiantes que asisten regularmente a clase y de aquellos que hayan superado la asignatura. De igual modo el código podría emplearse para analizar la influencia de otras variables: sexo, edad, número de convocatoria, etc.
- 5) Solo deben emplearse los cuestionarios cumplimentados por estudiantes que hayan seguido regularmente la asignatura. Por eso conviene descartar aquellos en los que no se haya completado, al menos, el 75% de las columnas. Además, para obtener la carga media de cada semana no deberían emplearse más que los cuestionarios en los que figuren datos de esa semana. Hay que tener en cuenta que no es lo mismo rellenar una columna con ceros que no rellenoarla. En el primer caso se está aportando información (el estudiante no ha trabajado en la asignatura durante esa semana), mientras que en el segundo no se dispone de esa información.
- 6) En algunos casos se ha comprobado la existencia de una correlación entre la carga de trabajo de los estudiantes y la calificación obtenida en la asignatura. En principio, solo deberían considerarse para el estudio los datos procedentes de estudiantes aprobados, ya que se puede considerar que son los únicos que han alcanzado los objetivos fijados. Sin embargo, en los casos en los que no exista correlación, cabría emplear todos los cuestionarios completos para disponer así de un mayor número de datos.
- 7) La variabilidad de los datos suele ser muy grande y se observan diferencias enormes de carga entre estudiantes. Por eso es conveniente que la muestra sea lo mayor posible, lo que supone contar con la participación de un gran número de estudiantes. Esta participación deberá incentivarse de

alguna forma: mediante créditos por equivalencia, considerándola como actividad obligatoria en alguna asignatura, etc.

3. Encuesta puntual

La encuesta puntual recoge información sobre la carga de trabajo “percibida” por los estudiantes en todas las asignaturas que se imparten en el mismo curso/cuatrimestre de una titulación.

Resulta muy fácil de realizar, ya que solo se pasa una vez para todo el cuatrimestre y requiere muy poco tiempo, pero solo aporta información sobre la percepción de los estudiantes y esta percepción puede estar afectada por factores ajenos a la carga de trabajo de cada asignatura (dificultad, interés, etc.). Por tanto, esta encuesta puede emplearse para un diagnóstico rápido pero requerirá un estudio más profundo en el caso de que se detecten anomalías:

- repetición de la encuesta.
- revisión de la guía docente.
- entrevistas con los profesores y con los representantes de los estudiantes.
- realización de una encuesta semanal.

- etc.

Además, no aporta información sobre la distribución de la carga. Se considera anómala aquella asignatura que obtenga un valor superior a 4 o inferior a 2.

Respecto a la fiabilidad y a la consistencia de los resultados de la encuesta, el estudio realizado por el equipo docente muestra que las asignaturas anuales suelen obtener valores parecidos en ambos cuatrimestres; en la figura 5 puede verse un ejemplo en el que los nombres de las seis asignaturas se han sustituido por códigos. También se han obtenido resultados similares cuando se han repetido encuestas al cabo de unas semanas.

Por otra parte, en todos los cuatrimestres analizados se observa que la percepción de los estudiantes sobre la carga de trabajo conjunta se sitúa por encima del valor medio de la escala (3,00), con valores que oscilan entre 3,15 y 3,77. Solo un 14,6% de las 96 asignaturas analizadas (las anuales se han contabilizado dos veces, ya que las encuestas son cuatrimestrales) muestran valores inferiores a 3, lo que parece indicar que existe cierta tendencia a sobrevalorar la carga percibida.

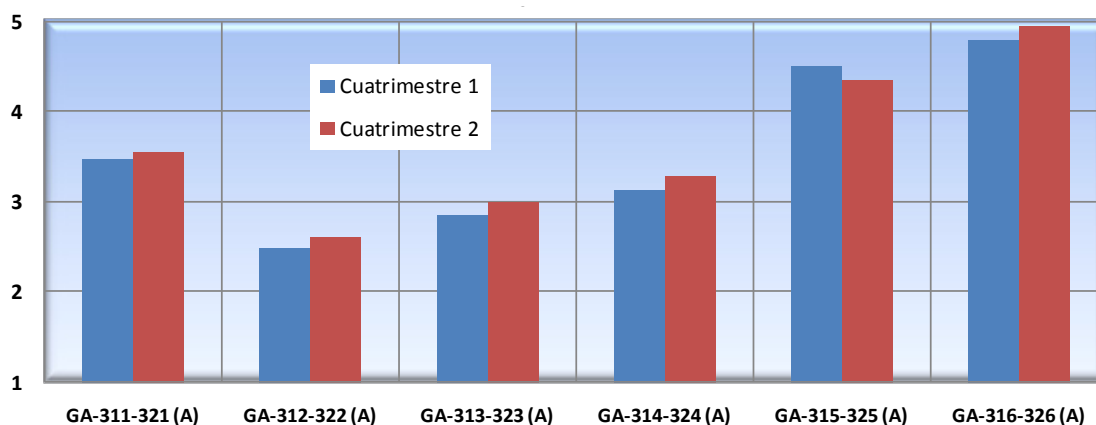


Figura 5. Carga percibida en cada cuatrimestre de asignaturas anuales

Cómo se obtiene la información

La figura 6 muestra un ejemplo de cuestionario. En filas aparecen las asignaturas y en columnas una escala Likert de 1 a 5. La última columna es para los estudiantes que no estén matriculados en alguna de las asignaturas del cuatrimestre o hayan decidido abandonarla.

Los comentarios de los estudiantes, que se recogen en la parte inferior del cuestionario, permiten aportar información cualitativa complementaria que puede resultar muy interesante.

Algunas recomendaciones

- 1) Conviene pasar la encuesta durante el tercer mes del cuatrimestre, cuando los estudiantes ya tienen una idea clara de la carga de trabajo que

requiere cada asignatura y antes de que el absentismo reduzca excesivamente la muestra.

- 2) Puede hacerse al principio de la clase en alguna asignatura en la que la asistencia sea mayoritaria. También es posible hacerlo a la vez que alguna de las encuestas de satisfacción de los estudiantes con la actividad docente.
- 3) Puede emplearse de forma sistemática, para disponer de un diagnóstico continuo sobre anomalías en la carga de trabajo.
- 4) También puede emplearse cuando se produzcan quejas, de estudiantes o de profesores, relacionadas con la carga de trabajo de alguna asignatura.

Titulación: Grado en Ingeniería en Sistemas de Telecomunicación

Curso: 3º **Cuatrimestre:** 1º

Fecha:

La carga de trabajo NO PRESENCIAL (horas de estudio, trabajos e informes, etc.) que te supone seguir cada una de las asignaturas del cuatrimestre es:

	1: muy baja	2: baja	3: normal	4: alta	5: excesiva	NO LA CURSO O LA HE ABANDONADO
Comunicaciones digitales (6 ECTS)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Análisis y diseño de circuitos (6 ECTS)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Microondas (6 ECTS)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Instrumentación de comunicaciones (7,5 ECTS)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Inglés Técnico (4,5 ECTS)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Comentarios sobre la carga de trabajo:

Figura 6. Encuesta puntual: ejemplo de cuestionario para la recogida de datos

NUEVO MODELO DE GUÍA DOCENTE

Equipo docente: Elaboración de guías docentes y planificaciones adaptadas al EEES, línea de trabajo de Guías docentes

El modelo de guía docente empleado hasta 2013-2014 por la UPCT fue diseñado durante el curso 2009-2010 por el equipo docente Elaboración de guías docentes y planificaciones adaptadas al EEES. Aunque ha demostrado ser muy adecuado, e incluso fue calificado de “excelente” por ANECA, parecía oportuno revisarlo a la luz de la experiencia adquirida durante estos años y adaptarlo al cambio de enfoque que plantea ANECA en su Guía de apoyo para la redacción, puesta en práctica y evaluación de los resultados del aprendizaje (2013) y a la nueva estructura de las aplicaciones informáticas que gestionan la verificación de títulos, su seguimiento y la renovación de su acreditación. Junto con el nuevo modelo de guía docente y de programación temporal, el equipo docente elaboró el libro Instrucciones para planificar la actividad docente de una asignatura: la guía docente y la programación temporal (2014).

1. La guía docente y la programación temporal

La guía docente y la programación temporal son dos documentos que debe elaborar el profesorado encargado de una determinada asignatura. En ellos se recogen los aspectos más relevantes de la planificación docente desarrollada para esa asignatura.

La guía docente es un documento público y representa el compromiso del profesorado de la asignatura respecto a la forma en que va a desarrollarse el proceso formativo, además de ser un instrumento de transparencia comprensible y comparable entre las universidades españolas y extranjeras. Recoge toda la información que puedan necesitar los estudiantes matriculados en la asignatura sobre qué es lo que se pretende que aprendan (resultados del aprendizaje) y cómo se les va a evaluar.

Pero, además, aporta al Centro, al Departamento y al resto del profesorado de la titulación, entre otros, información fundamental para la coordinación horizontal y vertical, los planes de ordenación docente, reconocimientos y convalidaciones, etc.

La programación temporal de la asignatura es un documento interno que debe constituir, junto con los de las restantes asignaturas de cada curso o cuatrimestre, la base para establecer la coordinación horizontal del mismo. Recoge en forma de cronograma la distribución prevista para las distintas actividades formativas y de evaluación.

La comparación entre las programaciones de todas las asignaturas del mismo curso y cuatrimestre permitirá establecer una programación conjunta con una distribución razonable de la carga de trabajo. Es posible que, para conseguirlo, haya que modificar las programaciones temporales de algunas de las asignaturas. La programación conjunta puede, además, sufrir algún cambio posterior motivado por la imposibilidad de realizar determinada actividad en la fecha prevista inicialmente.

Conviene señalar que la *Guía de Autoevaluación* de ANECA (2014) para el programa *Acredita* incluye, en varias de sus directrices, referencias a la coordinación horizontal y vertical, a la distribución de la carga de trabajo de los estudiantes, al alineamiento entre los

resultados del aprendizaje, las metodologías docentes y los sistemas de evaluación, etc. Todas las guías docentes de asignaturas del título cuya acreditación se pretende renovar deben estar disponibles en la web de la universidad pero, además, estas guías deben reflejar la planificación docente realizada y esta debe ser adecuada para cubrir los objetivos del título.

2. Cambios en el modelo

El modelo anterior de guía docente de la UPCT se centraba más en los resultados del aprendizaje de la asignatura que en las competencias. En ese sentido ya estaba prácticamente adaptado a las nuevas recomendaciones de ANECA. Sin embargo, los cambios en los tipos de competencias que ahora figuran en las aplicaciones informáticas *Verifica* y *Acredita* (básicas, generales, específicas y transversales) son posteriores a aquel modelo y ha sido necesario incorporarlos en el nuevo.

El nuevo modelo de guía docente también se ha diseñado teniendo en cuenta el proyecto *7 competencias UPCT* (2014).

Por otra parte, algunos de los subapartados de la guía docente, que eran opcionales en el modelo anterior, se han convertido en obligatorios en el nuevo. Entre ellos está el subapartado 5.4 que muestra el programa en inglés de la asignatura, organizado en unidades didácticas y temas.

El nuevo modelo de guía docente incluye enlaces a dos documentos:

- *Referencias para la actividad docente en la UPCT y Glosario de términos* (2012)
- *Guía de apoyo para la redacción, puesta en práctica y evaluación de los resultados del aprendizaje* (2013)

También se ha elaborado una versión en inglés, orientada a asignaturas que forman parte de cursos bilingües y se imparten en ese idioma. Los modelos de guía docente en inglés están disponibles en la página web del Vicerrectorado de Ordenación Académica.

En las páginas siguientes se muestra el nuevo modelo de guía docente y de programación temporal de la UPCT.

3. Referencias

ANECA (2014). *Guía de Autoevaluación: renovación de la acreditación de títulos oficiales de Grado, Máster y Doctorado*. Programa ACREDITA.

http://www.aneca.es/content/download/12736/157920/file/acredita_guiaautoevaluacion_140618.pdf

ANECA (2013). *Guía de apoyo para la redacción, puesta en práctica y evaluación de los resultados del aprendizaje*.

http://www.aneca.es/content/download/12765/158329/file/learningoutcomes_v02.pdf

García Martín, A. (coord.) et al. (2012). *Referencias para la Actividad Docente en la UPCT y Glosario de Términos*. Universidad Politécnica de Cartagena. ISBN: 84-695-3136-0.

<http://hdl.handle.net/10317/3330>

García Martín (coord.) et al. (2014). *Instrucciones para planificar la actividad docente de una asignatura: la guía docente y la programación temporal*. Universidad Politécnica de Cartagena. ISBN: 978-84-942944-7-1

Herrero, R. y García Martín, A. (coords.) (2014). *7 competencias UPCT*. Universidad Politécnica de Cartagena.

<http://hdl.handle.net/10317/4084>

1. Datos de la asignatura

Nombre					
Materia					
Módulo					
Código					
Titulación					
Plan de estudios					
Centro					
Tipo					
Periodo lectivo		Cuatrimestre		Curso	
Idioma					
ECTS		Horas / ECTS		Carga total de trabajo (horas)	

2. Datos del profesorado

Profesor responsable			
Departamento			
Área de conocimiento			
Ubicación del despacho			
Teléfono		Fax	
Correo electrónico			
URL / WEB			
Horario de atención / Tutorías			
Ubicación durante las tutorías			

Perfil Docente e investigador	
Experiencia docente	
Líneas de Investigación	
Experiencia profesional	
Otros temas de interés	

3. Descripción de la asignatura

3.1. Descripción general de la asignatura

--

3.2. Aportación de la asignatura al ejercicio profesional

--

3.3. Relación con otras asignaturas del plan de estudios

--

3.4. Incompatibilidades de la asignatura definidas en el plan de estudios

--

3.5. Recomendaciones para cursar la asignatura

--

3.6. Medidas especiales previstas

--

4. Competencias y resultados del aprendizaje

4.1. Competencias básicas del plan de estudios asociadas a la asignatura

--

4.2. Competencias generales del plan de estudios asociadas a la asignatura

--

4.3. Competencias específicas del plan de estudios asociadas a la asignatura

--

4.4. Competencias transversales del plan de estudios asociadas a la asignatura

--

4.5. Resultados del aprendizaje de la asignatura

--

5. Contenidos

5.1. Contenidos del plan de estudios asociados a la asignatura

--

5.2. Programa de teoría (unidades didácticas y temas)

--

5.3. Programa de prácticas (nombre y descripción de cada práctica)

--

5.4. Programa de teoría en inglés (unidades didácticas y temas)

--

5.5. Objetivos del aprendizaje detallados por unidades didácticas

--

6. Metodología docente

6.1. Metodología docente

Actividad	Técnicas docentes	Trabajo del estudiante	Horas
		<u>Presencial:</u>	
		<u>No presencial:</u>	
		<u>Presencial:</u>	
		<u>No presencial:</u>	
		<u>Presencial:</u>	
		<u>No presencial:</u>	
		<u>Presencial:</u>	
		<u>No presencial:</u>	
		<u>Presencial:</u>	
		<u>No presencial:</u>	

6.2. Resultados (4.5) / actividades formativas (6.1) (opcional)

Actividades formativas (6.1)	Resultados del aprendizaje (4.5)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

7. Metodología de evaluación

7.1. Metodología de evaluación

Actividad	Tipo		Sistema y criterios de evaluación	Peso (%)	Resultados (4.5) evaluados
	Sumativa	Formativa			

7.2. Mecanismos de control y seguimiento (opcional)

--

8. Bibliografía y recursos

8.1. Bibliografía básica

--

8.2. Bibliografía complementaria

--

8.3. Recursos en red y otros recursos

--

Programación temporal

ECTS de la asignatura:

Horas por ECTS: 30 ▼

Carga total:

Máximo actividades convencionales:

Maximo actividades presenciales:

		Semana															Otros	Periodo exámenes	TOTAL HORAS POR ACTIVIDAD
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
TEMA/ACTIVIDAD																		Actividades no permitidas	
PARCIAL																			
Convencionales	Clases teoría																		
	Clases prácticas																		
	Aula de informatica																		
TOTAL CONVENCIONALES		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
No convencionales	Tutorías																		
	Evaluación sumativa																		
TOTAL NO CONVENCIONALES		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
ACTIVIDADES NO PRESENCIALES		Estudio teoría																	
	Informes practicas aula																		
	Informes practicas CAD																		
TOTAL NO PRESENCIALES		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
TOTAL HORAS POR SEMANA		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
																			CARGA TOTAL
																			0,0

Equipo docente: Desarrollo de estrategias de innovación educativa en el inglés para fines específicos

Coordinadoras:

Natalia Carbajosa Palmero
Camino Rea Rizo

Miembros activos:

Manuel Campillo
Yolanda Noguera
(profesores de inglés)

Ramón Pamies
José Luis Serrano
Javier Toledo
(profesores de ingeniería)

Ester García
Daniel Gomariz
Pedro José Márquez
Álvaro González Vivas
Darío Heri Zomeño Zambudio
(estudiantes)

ENGLISH FOR SPECIFIC PURPOSES IN THE TEACHING ENVIRONMENTS AT THE UPCT: A REPORT OF COURSE 2013/2014 INITIATIVES AND IMPROVEMENTS

*Equipo docente: Desarrollo de estrategias de innovación educativa
en el inglés para fines específicos*

1. Introduction

The recent story of the teaching of English for Specific Purposes (hence ESP) at the Spanish university and within the common Higher Education European Space, is a tale of high demands on linguistic innovation and breakthrough. The outcome of decades of ESP teaching and praxis has contributed to the development of a wide range of theoretical-practical items for focus (genre analysis, professional and academic English, terminology, corpus linguistics, blended teaching), to which the newly coined CLIL methodology (Content Language Integrated Learning), in the specific case of bilingual programs, should be added. The creation of this group at the UPCT responds to the need of relating such advancements to the particularities of our institution; that is to say, a technical university from which high technological performance, plus the subsequent communication of its achievements to an international academic community, is expected.

The ways of exposing our UPCT students to ESP take primarily three different forms: a) obligatory subjects of Technical and Business English in Degrees and Master's courses; b) content subjects in Engineering Degrees where part of the syllabus is conveyed in English within non-bilingual teaching programs; and c) content subjects in the 2013/2014 Bilingual Degree on Business and Administration Studies, within which linguistic support has been provided both

to lecturers and students. In case a), the target teaching is clearly English, though without losing sight of specific content; in case b), it is the specific content of different Engineering subjects, though expressed in English instead of in Spanish; in c), both targets are simultaneously aimed. In the three cases, we are dealing with multidisciplinary ways of teaching, with the common purpose of enhancing our students' abilities to express themselves in English, in oral and written form, in academic and professional environments. This common ground has been the source of the group's gatherings and suggestions for improvement. Another transversal feature of these three teaching contexts has been the participation of several proficient students in teaching-learning processes, which were obviously designed by the lecturers, but open to help and suggestions from the part of the persons involved.

2. ESP Innovation Activities in the Technical English Subjects

It is not the first time that Technical English students are asked to collaborate on teaching innovation initiatives. In 2010, five Telecommunications students helped lecturers Natalia Carbajosa and Camino Rea elaborate an ESP course book, commenting on the appropriate materials in relation to their own degree. This course book was successfully employed in class during the following academic years. On this particular

occasion (course 2013/2014), innovation has mainly taken two forms: a) students' active involvement in the subject development and b) lecturers' introduction of blended-learning techniques, later evaluated by the students/users. This report will highlight the most relevant examples of the two initiatives and their different ways of implementation.

2.1. Students' involvement

In Industrial Engineering Degrees, the usual context of the Technical English subject presents a double challenge: on one hand, classes are by far too numerous for the pedagogic requirements of a language lesson; on the other hand, the starting level of attendants comprises the widest possible range, with very few students at the top (level C1), a majority in the middle zone (B2/B1) and not an insignificant number in the lowest part of the European Language Framework chart (A2/A1). For both reasons, it is quite complex to organize a full-involvement class for all students and respond to all their needs and deficiencies accordingly.

Consequently, lecturers Manuel Campillo and Natalia Carbajosa have designed a curriculum accommodation plan for high-level students who, after an activity elaboration in individual tutorials, share teaching tasks within the lessons. Thus, both the lecturer and the student-teacher can focus on learners with difficulties more in detail, at the same time that average students feel more confident for addressing their enquiries to one of their peers. Moreover, the student-teacher can sometimes go more deeply into engineering concepts with which students are more familiarized than the English lecturer. All in all, s/he finds this personal contribution to the subject notably rewarding. The full conclusions of the

activity, elaborated in a brilliant piece of work (with all the details of the lessons imparted) by student Daniel Gomariz, can be read at

<http://innovaciondocente.upct.es/index.php/equiposdocentes/estrategiasingles>.

A different case can be identified in the teaching of Technical English for Telecommunications Engineering Degrees, where the starting level of attendants is usually higher and the class numbers more reduced than in the Industrial Engineering School. This situation allows for a class format, adopted by lecturers Yolanda Noguera and Natalia Carbajosa, in which the whole subject was goal-oriented: participants had to design, prepare and deliver a Conference, plus a written essay with the contents of their interventions. The whole process (program elaboration, blog, venue, poster design, video recording) had to be monitored by the students, organized in task-groups, whereas lecturers provided the necessary academic skills, oral and written, for a correct performance. As this was a complex activity, involving different levels and sequences of organization and communication, a very efficient, bilingual student (Ester García Riege) was asked to act as a general link among all the Conference organizers, as well as provide the conclusions to the event (see the same site as above). Furthermore, personal interviews were held at the end of the term with all the students, with the purpose of identifying the pros and cons of the subject design, as well as collecting their suggestions for improvement (see Appendix 1 for the questions that conducted the interviews). In this way, the elaboration of the activity for the course 2014/2015 incorporates organizational strategies based on the students' demands, which turned out to be considerably mature and reasonable.

The third example of collaboration has taken place in the Master's Degree on Administration and Management of Tourism Companies, offered by the School of Business and Administration Studies. A previous year student, Pedro José Márquez (very fluent in English and also quite talented for oral presentations), was asked to deliver a lecture on a research he had previously carried out on tourism companies located in the area of Cartagena. This practical example served to empower the audience, of whom a similar exercise would be requested in a few months, at the same time that it reduced the traditional gap between lecturer and students. As a matter of fact, students react quite favorably to challenges undertaken successfully by their "peers," who provide realistic examples of what is, indeed, available to any hard-working participant. Márquez's presentation can equally be tracked at the teaching innovation group website. Moreover, here are some of his personal opinions about the experience:

It is not unusual for me to find myself in a group of people, work mates, class mates or friends, being the "English speaking" one. And it was not different when I took my first "English for Tourism" class at the UPCT Master's Degree on Administration and Management of Tourism Companies. But it also often happens that I find my English level is not much higher than that of my mates. I passed C1 level exam very long ago and I haven't taken any more English classes since then. I haven't studied to learn more. In fact, chances are that I have forgotten something along the time. Once admitted, I can just find one explanation: that only the output I get from my knowledge makes the difference. Now I am quite certain the reason is I use what I

have learnt. And I would have forgotten all of it if I hadn't.

This last was one of the reasons why I immediately accepted my English for Tourism teacher's (Natalia Carbajosa) invitation to collaborate in this project, giving a lecture to next year master students. There were two more. The first was I thought it could be a great way to motivate my mates to let them see that there is no need to undergo a whole Degree at the University to achieve a useful English skill. In fact, most of Spanish students receive several years of English classes at school and high school. However, as they don't use it, they lose a big part of it. The last reason why I accepted the offer was I wanted to share some practical approach to the knowledge of the Tourism Market as I had obtained it while developing my practice at Cartagena Puerto de Culturas. I found some concepts about the agents acting in that market missing or not comprehensively explained during the masters classes; some of them deeply valuable to understand, such as who is who in the tourism based economic model Cartagena is deploying.

Márquez's words reveal an inescapable aspect of ESP teaching and learning: we are dealing with English but, more importantly, we are concerned with specific content in English. The opportunity for students to convey a body of knowledge that they command, in spite of the linguistic and communicative difficulties that may arise, must be turned by ESP lecturers into an empowerment tool, that is, enhance their self-confidence and re-focus their capacities. Thus, ESP becomes a trigger for the practice of academic and social competences other than language fluency; an all-practical approach to professional and daily life situations

whenever communication is involved. All this is, again, eloquently exposed by Pedro J. Márquez:

While giving my lecture, I learnt that, when talking to a small group, there is a higher comfort level feeling. Talking in public is not easy. And doing it in a language which is not yours makes it harder. Keeping the audience small in size compensates the newbie speaker's lack of self-confidence. With a lower level of stress to focus on using your skills at its best becomes more affordable.

The same effect arrives from delivering a lecture to people the lecturer already knows. The individuals in the group are equals, mates. They are not supposed to be there to qualify the lecture, but to learn something out of it. Moreover, the teacher is now out of view and at this side of the venue.

Another advantage of the proposed format is choosing the subject. And this might be considered as double sided. On one hand, talking about something well known allows to set the focus on the how instead of the what. On the other hand, there will be time enough while preparing the lecture to learn the necessary English as far as the core knowledge is already there.

2.2 Blended-learning techniques

As a pilot experience, lecturers Manuel Campillo and Natalia Carbajosa have implemented, in a Technical English subject at the School of Industrial Engineering, an online course on English for Engineering (www.BurlingtonEnglish.com). This course comprises an immense variety of activities and applications (including voice recognition) apt for self-study, at the same time that it offers a written material (speaking and writing activities) for

present class exploitation. The combination of self-work and class-work has been only partially successful, as students are still reluctant, in general, to adopt a more active role (as advocated by Bologna guidelines) in their learning process. However, the high specialization of the activities proposed, together with its attractive presentation, has cast very favorable results on certain learning areas, such as the acquisition of technical vocabulary and its effective use in oral simulations of professional environments. The challenge for the 2014/2015 course is to develop the possibilities of the method more thoroughly, as well as extend its use to other subjects. In order to achieve this goal, the lecturers have questioned a student from the Degree on Industrial Technologies, Álvaro González Vivas, who lent himself to an intensive use of the class material (mainly the self-study parts) during the winter term of the course 2013/2014. Afterwards, he provided an enlightening feedback, both through the publisher's official questionnaire and in informal discussion. Moreover, he is willing to transmit his experience to next year students in a starting-course meeting. We lecturers think that this kind of successful contribution of advanced learners can help overcome initial reluctance from newcomers.

Blended learning and teaching, as it is being developed currently at the UPCT, has evident pedagogic effects within the European Higher Education Space: it reinforces self-study achievements, with all its associated effects (enhancing student's responsibility and reflection upon his/her own progress) at the same time that it helps redesign the practical aspects of present sessions, releasing time for active-learning strategies such as teamwork or collaborative learning, among others. In this regard, a very

detailed and documented sequence of tasks (both for self-learning and for present lessons) must be programmed. In Appendix 4, readers can look at the programming of one Module, divided in self-study and present sessions.

3. ESP Innovation Activities in the Engineering Content Subjects

The ways in which Engineering lecturers in non-bilingual programs strive for allowing English to be present, together with Spanish, as a vehicle of communication in their lessons, consists of a mixture of intuition and efficient teaching praxis. Nevertheless, the attractive proposals that they are already carrying out, together with an explicit wish of enlarging their scope, should be subject to a systematization and evaluation that exceeds the limits of this working group. It is the UPCT as institution, both at the level of Schools and ruling organs, the responsible for validating these individual initiatives.

Javier Toledo, lecturer of Digital Systems at the Telecommunications Engineering School, has chosen to hand down the totality of the subject material (class slides, references at the “Aula Virtual,” software for the practice sessions and characteristics and manual sheets) in English. The reason is self-evident: all these materials are published, in first place, in English. As students have to deal with them both in the theory and the practice sessions, the evaluation of contents is transversally assessing their reading skills in English. However, some students opt for looking for translated materials instead of working with the original ones. This entails a setback to the correct development of the subject in its

integration of English, together with a possible limitation to the future presence of English in regard to other aspects or skills.

In quite a similar way, lecturer Ramón Pamies, responsible for the subject “Materials Science and Engineering” within the Degree on Mechanical Engineering, uses a specific software in English for his practice sessions, with the aim of exposing attendants to the fundamentals of the technical vocabulary that they must acquire and use. Likewise, students must elaborate a final report, part of which is written in English. The whole task is further tracked by means of a questionnaire. In this process, he has been accompanied by a student highly fluent in English, Darío Heri Zomeño. His collaboration consisted in helping the lecturer on a constant basis with the explanations in the practice sessions, as well as providing a 10-minute presentation before each group, including oral strategies like mind-map visual aids, for students to complete the practice sessions report correctly. Although some learners showed certain unwillingness to working in English, the general impression extracted from the activity is positive. Moreover, Pamies expresses his intention of enhancing the options for using and assessing English in the practice sessions, either by oral tests or by the delivery of scientific posters. This proposal, if eventually put into practice, would no doubt improve students’ oral performance in Engineering environments considerably.

The evaluative questionnaire of Pamies’s activity can be read in Appendix 5. Furthermore, the analysis of the questionnaire results is as follows:

Question 1. Opinion about the activity.

We got a positive income. The general impression of the students regarding the activity is that it is appropriate for their learning process.

Question 2. Level of English.

The students realize that they must improve their English skills in order to carry out the activity.

Question 3. Use of English in lab.

Most of the students think that English must be used in practical classes to acquire vocabulary and improve general skills.

Question 4. Use of English in class.

The majority of the students believe that English may be used occasionally in class.

Question 5. Evaluation of English skills.

In general, the students do not have a sound judgment regarding the evaluation of their English skills.

Question 6. Involvement of students in the learning process.

Almost all students had a positive view of other student taking part in the teaching

In contrast, lecturer José Luis Serrano, responsible for the subject of Inorganic Chemistry in the Chemical Engineering Degree, focuses on listening comprehension skills. In previous courses, he had already posted 5-min. videos in English at the "Aula Virtual", all of them related with the subject contents. This

course, he has gone a step forward: attached to each video, he has posted a selection of comprehension questions that force students to active listening and response. Through this initiative, Serrano is targeting and evaluating one crucial skill, frequently the most difficult one to master. Here is a sample of his design:

Lesson 2

Questions about the video-sodium production

<https://www.youtube.com/watch?v=NinmIYKai2w>

Upload in a single pdf file the answers for the following questions:

- 1- Describe the cell used to produce sodium and cite the products obtained in the cathode and anode.
- 2- What is the first treatment applied to solid salt?
3. Why is a mixture of salts used instead of molten sodium chloride alone?
- 4.-How is the process of putting solid calcium back into the cell called?

There is a video activity per unit (10 in total), which is viewed once students have been exposed to the whole of contents of the unit. Therefore, the activity is put forward as a kind of lesson review. The videos have been chosen, in first place, in regard to their academic content, and secondly, with the aim of providing a wide range of native accents

(English, American, Asian...). The completion of the activity is voluntary and its evaluation is added to a total amount of 20% of the total qualification, in terms of summative evaluation. Initially, students seemed reluctant to becoming involved; the subtitles function has contributed to an increase of interest, to the extent that, nowadays, an

approximate percentage of 50% of students (around 30) take up the activity.

The variety of language skills practiced through content subjects can be as large as the capacity for innovation of their practitioners. However, a previous condition must apply in all cases: lecturers should not have to dedicate extra time to English, further than their already tight syllabuses. In other words, English must come up in the class naturally embedded in its normal development. Obviously, certain initial adjustments are required, but they must not interfere with the usual subject development. In this way, students will “naturally” take to the presence of English in their curricula too. A table elaborated by the two coordinators of this teaching team is offered (see Appendix 2) with suggestions for lecturers to start using English in the content class, according to language skills and objectives.

Another desirable issue would be a more direct collaboration between the content subject lecturer and the Technical English lecturer. Whenever possible, the parallel teaching of both subjects (the English one reinforcing the linguistic structure of the contents in the other one) could optimize students’ performance and results. Nevertheless, a more conscious elaboration of the degree programs from the University Schools should be required in first place.

In order to gather all the necessary information about the linguistic and methodological support that content-subject lecturers claim when they are confronted with the challenge of introducing activities in English in their lessons, this teaching team has designed a template (see Appendix 3) that has, so far, been only used by the team members involved in the described situation.

However, we consider that the template could be sent to any UPCT lecturers outside the present team who could be already working under similar circumstances.

4. ESP Innovation Activities in Bilingual Environments through CLIL (Content Language Integrated Learning)

CLIL is an umbrella term adopted by the European Network of Administrators, Researchers and Practitioners (EUROCLIC) in the mid-1990s. It encompasses any activity in which “a FL is used as a tool in the learning of a non-language subject in which both language and the subject have a joint role”. (Marsh 2002:58). “CLIL refers to situations where subjects, or parts of subjects, are taught through a foreign language with dual-focussed aims, namely the learning of content, and the simultaneous learning of a foreign language” (Marsh, 1994). This approach involves learning subjects such as history, geography or others, through an additional language. It can be very successful in enhancing the learning of languages and other subjects, and developing in the youngsters a positive ‘can do’ attitude towards themselves as language learners (Marsh, 2000).

The common denominator of the Spanish Universities which have a Bilingual Education programme is that some or all of the content based subjects are taught in English. They aim at increasing the students’ competence in English so that, at the end of their degree, they have a ‘working knowledge’ of that language in such field. Some models are practised all over the world which are different in their goals, type of pedagogic approaches, kind of students and amount of instruction in English is provided.

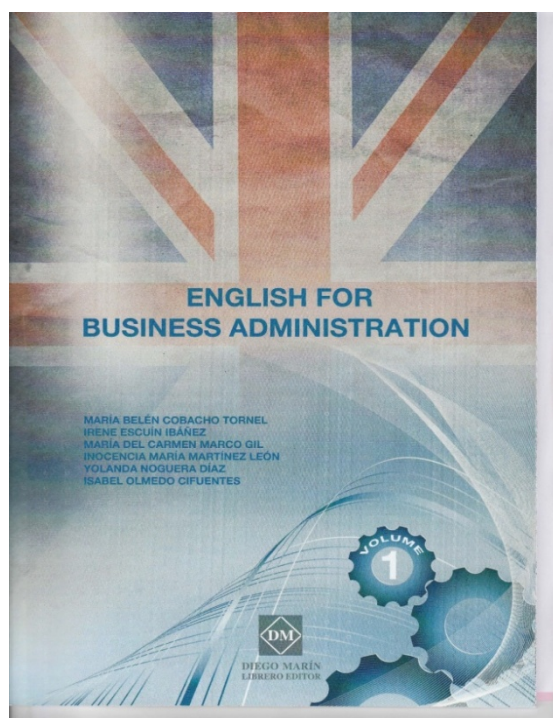
Within the framework of Campus Mare Nostrum, as the International Excellence Campus for Higher Education and Research of the University of Murcia (UM) and the University of Cartagena (UPCT), which seeks to transform our universities and academic society into a global, high-quality education, science, business and culture in the Mediterranean area, in 2010-2011, the Facultad de Ciencias de la Empresa of the Universidad Politécnica de Cartagena has been developing a bilingual teaching project.

The first, second and third courses of the Degree in Business Administration are currently been taught about half per cent in English. In this line, certain subjects of each year are taught in Spanish, others in English and the rest combining both languages. Literacy developed in the mother tongue transfers to the second language. The combination of first language subject matter teaching and literacy development that characterizes good bilingual programs.

Bilingual teaching enables our students to widen their academic level while improving their English language skills through subjects specially aimed to that purpose. English is not considered as a subject in itself but a vehicle of communication. This is the principle that nowadays defines the way in which the economic and legal contents are explained and evaluated.

To support the English linguistic skills of the subjects taught in English, a course book has been designed by specialist teachers in the Business Administration Faculty, including an English philologist. The book is based on a communicative approach, proposing exercises from the different skills (reading, writing, speaking, and listening) which are narrowly linked to some subjects taught during the first

academic quarter of the first year such as: Mathematics for Business I, Microeconomics and Business Economy. Therefore, they provide guidance for developing and delivering the organizational and technical language support structures that are needed to back up such subjects. We will try to achieve in the long run text books for the whole degree in bilingual education.



5. Conclusions and future challenges

The teaching innovative initiatives carried out and described along these pages for the enlargement of the transversal presence of English at the UPCT degrees are grounded on a double strategic effort: 1) to adopt the main theoretical frame available, as it has already been introduced in education levels other than tertiary education in Spain, and 2) to adapt the requirements of such theoretical frame to the possibilities of our center, making the most optimal use of the resources available.

In relation to the first issue, the CLIL approach to teaching must be emphasized. All in all, as expressed by Coyle et al. (2010: 55-56) "CLIL integrates language learning and content learning at cognitive and cultural levels appropriate to the learners. It is this integration which results in new learning scenarios which are different from regular language or content lessons." Teachers at primary and secondary schools who have opted for this model of bilingual teaching have received due formation. Full implementation in public university institutions with limited financing is more improbable, due to the complexity of the content subjects. However, the examples shown in this study give evidence of the middle steps that can be taken in an effective way and with no additional cost.

CLIL methodology presents basically three models of implementation, being the first one the impracticable solution for public institutions, as it contemplates a fully bilingual context with extra support of wholly fluent, specialized staff. Consequently, a combination of models 2 and 3 seems more realistic. Model C2 is defined as Adjunct CLIL where "language teaching runs parallel to content teaching with specific focus on developing the knowledge and skills to use the language so as to achieve higher-order thinking" (Coyle et al., 2010); whereas in model C3, called Language-embedded content courses, "content programmes are designed from the outset with language development objectives. Teaching is carried out by content and language specialists" (ibid).

The implementation of models 2 and 3 at the UPCT encompasses strategies ranging from the use of materials already available in the target language or specifically designed, the involvement of students with extraordinary command of

English, the orientation of TICs resources towards bilingualism, and a high motivation from the lecturers, as primary requirements. In order to give these personal achievements the official knowledge and impact that they should receive, the ruling organs of the UPCT should provide specific training and a coherent action framework. In this way, individual efforts would become part of a much more elaborate pattern, in line with methodological advancements in other institutions, here and abroad, within the field of internationalization.

As a positive side-effect of this *modus operandi*, it must be signalled that, at levels where CLIL variations have already been successfully deployed for a number of years (i.e. primary and secondary education), learners shown more proficiency in acquiring higher levels of autonomy than those provided by a more traditional, one-language method of teaching. A constant exposure to different levels of bilingualism enables students to improve their cognitive tools for flexibility, capacity of response and problem-solving skills, among others. When these new generations of learners familiarized with CLIL arrive at university levels, they will be expecting (and demanding) similar approaches to the unending adventure of knowledge. It is our responsibility to deliver then, at the same time that we continue tuning our teaching praxis to the world's challenges.

Bibliography

Aguado de Cea, G., and P. Durán Escribano (2001). "Panorama de la investigación de lenguas aplicadas en España." *La investigación en lenguas aplicadas: enfoque multidisciplinar*. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid, 9-24.

- Alcaraz, E.** (2000). *El inglés profesional y académico*. Madrid: Alianza.
- Bhatia, V. K.** (1993). *Analysing Genre: Language Use in Professional Settings*. London: Longman.
- Carbajosa, N., & C. Rea** (2010). *Technical English for Telecommunications*. Universidad Politécnica de Cartagena.
- Carbajosa, N.** (2012). "El inglés académico en el marco del EEES: Un ejemplo de los equipos docentes en la Universidad Politécnica de Cartagena." *Aula: Revista de Pedagogía de la Universidad de Salamanca* 18, 43-56.
- Coyle, D., Hood, P. & Marsh, M.** (2010). *Content and Language Integrated Learning*. Cambridge University Press.
- Dudley-Evans, T., and M. J. St. John** (1998). *Developments in ESP*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Fortanet Gómez, I., and C. A. Räisänen** (eds.) (2008). *ESP in European Higher Education. Integrating Language and Content*. Amsterdam: John Benjamins Publishing.
- Ferguson, G.** (2007). The global spread of English, scientific communication and ESP: questions of equity, access and domain loss. *Ibérica* 13, 7-38.
- Marsh, D.** (1994). "Terminological considerations regarding Content and Language Integrated Learning." *Bulletin Suisse de Linguistique Appliqué* 67: 13-18.
- Marsh, D.** (ed.) (2002). "CLIL/EMILE – The European Dimension. Actions, Trends and Foresight Potential." Strasbourg: The European Commission.
- Marsh, D.** (2008). *Uncovering CLIL: Content and Language Integrated Learning and Multilingual Education*. Oxford: Macmillan.
- Rea, C., & N. Carbajosa** (2012). "Towards a New Concept of Lecturers' and Students' Language Training: English as a Transversal competence at the UPCT Degrees." In: Françoise Olmo *et al.*, *La investigación y la enseñanza aplicadas a las lenguas de especialidad y la tecnología*. Valencia: UPV 2012, 393-400.
- Rea, C. & Orts, M. A.** (eds.) (2011). New and Further Approaches to ESP Discourse: Genre Study in Focus. *International Journal of English Studies*. Vol 11, No 1.
- Swales, J.** (1990). *Genre Analysis: English in Academic and Research Settings*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Swales, J., and C. Feak** (2000). *English in Today's Research World: A Writing Guide*. Ann Arbor: University of Michigan Press.

Appendix 1: Questionnaire for the Telecommunication students

NAME:

SUBJECT:

ACADEMIC YEAR:

Please complete this sheet and attach it to your final evaluation exercises.

This form is designed to help you focus on some of the key features you need to be thinking about before, during and after the subject. It also gives you the opportunity to say what you think you are good at, and identify any further help and advice you would like from instructors.

Section A: General things you need to check

Have I read the teaching guide and checked that I understand all that is required from me?

Have I entered the "aula virtual" weekly to see which new files related with the subject are posted?

Have I worked with the reference materials posted there?

Have I assessed my initial language level according to the European Common Framework (available at the aula virtual) ?

If my language level is below B1, have I worked with the subject's complementary material (technical grammar) in order to improve it?

Have I established a weekly time for working on this subject? Have I complied with this self-commitment?

Have I chosen a group for the oral presentation exercise? Have we gathered and worked together in advance? Have we prepared the exercise thoroughly?

Have I attended to theory lessons regularly?

Section B: Things you need to check in relation to the conference

Have I become involved in the conference proceedings from the beginning? In which specific areas?

Have I attended the practice sessions in order to work with my group and with the rest of groups?

Have I contributed to the conference with my own suggestions and decisions? Which ones?

In which aspects of the conference proceedings do I consider that I could have worked better? And my mates?

Section C: Reflection

Do you think that you have worked enough for the completion of the subject?

Do you think that the four main language skills (listening, reading, writing and speaking) have been sufficiently practiced in the subject?

Do you think that technical and academic vocabulary has been sufficiently practiced in the subject?

In relation to your own starting level, do you think that the level of the subject has been too low/low/average/high/too high?

Do you think that you have made progress in your English language competence? In which aspects?

Are you going to continue your training in English, general or professional? How?

List below up to three aspects of your work that you would particularly like to have your instructor's opinion about:

Appendix 2: Suggestions for content subject lecturers and the introduction of activities in English in their lessons

1. Actividades de comprensión y expresión escrita

Bibliografía

Todos ofrecéis bibliografía en inglés a los alumnos a comienzo de curso. Esta actividad consistiría en que los alumnos lean una fuente concreta (un artículo, un capítulo de libro) y redacten un resumen del contenido en inglés. Si queréis que la actividad sea dirigida, se les pueden dar unas pautas básicas: resumen del tema principal, lista de palabras clave, esquema brevemente desarrollado de la estructura del artículo, etc. Es conveniente darles referencias de diccionarios online, tanto técnicos como generales, así como listas de vocabulario académico.

Vocabulario

Esta es una actividad muy básica, consistente en que los alumnos busquen el significado de una lista de palabras o conceptos en inglés que deben manejar. No les pediremos la traducción de dichos conceptos sino la *definición*. Ello les obliga a usar diccionarios monolingües y a fijar las mínimas estructuras gramaticales por las que se construye una definición.

Una variante muy interesante de la actividad anterior sería darles un texto con las palabras clave de la unidad sustituidas por huecos en blanco, y dejar que ellos las coloquen en su sitio. Existen herramientas informáticas que nos permiten desglosar textos de este modo por niveles de dificultad.

Problemas

Algunos de vosotros les facilitáis a los alumnos el enunciado del problema en inglés. Pues bien: se trataría simplemente de que también lo resuelvan en inglés. Existen materiales de referencia que explican cómo expresar formulaciones matemáticas, listas de unidades de medida, etc., que pueden servir de ayuda.

Prácticas de laboratorio

La práctica se les da en inglés y la tienen que entregar, por supuesto, en inglés. También en este caso se encuentran métodos online de escritura técnica, con explicaciones muy sencillas, a los que los alumnos pueden acudir como paso previo.

2. Actividades de comprensión y expresión oral

Vídeos

Trabajar con vídeos es una excelente opción para la comprensión oral. Como bien sabréis, la cantidad de vídeos disponibles en la red sobre cualquier tema académico (lecciones magistrales, casos prácticos, con y sin subtítulos) es ingente. Una vez elegido el vuestro, se puede trabajar con él de varias maneras. Lo más frecuente es usarlo al final de una unidad, cuando los alumnos ya han asimilado los conceptos de la misma. Diez minutos finales de una clase viendo un vídeo relacionado con lo que ya saben suele ser una actividad gratificante. Si queréis que, además de verlo, trabajen con él, preparad un guión con preguntas de respuesta dirigida, huecos que rellenar con información relevante, etc. Si el vídeo es demasiado complejo para el nivel de idioma de la clase, se puede trabajar previamente con la transcripción. Siempre que se pueda, es preferible que los vídeos se escuchen individualmente, con cascos y pantalla de ordenador propia, si es que les damos la opción de que paren el vídeo y vuelvan a escuchar lo que les interese.

Conferencias o videoconferencias

Aprovechad cualquier oportunidad posible para que escuchen una lección entera impartida en inglés por un experto y, si es posible, formulen alguna pregunta. Si el tema de la conferencia es complejo, sería conveniente trabajar previamente con un guión de la misma y preparar de antemano las preguntas. Existen materiales online sobre cómo tomar notas y sacar el máximo provecho de la información.

Presentaciones orales

Si los alumnos manejan bibliografía mayoritariamente en inglés, lo lógico es que las presentaciones orales que preparen también sean en inglés. De nuevo, existen magníficas herramientas de ayuda, como diccionarios de pronunciación y métodos concisos sobre cómo preparar, exponer y evaluar una presentación oral.

Conversaciones entre iguales

Esta es, sin duda, la actividad más difícil de llevar a cabo. Si no están en clase de inglés, a los alumnos les resulta muy artificial usar dicha lengua entre ellos. Os proponemos, sin embargo, que si tenéis un número aceptable de alumnos extranjeros en clase, de programas Erasmus u otros, organicéis alguna actividad de grupo en la que sea necesario expresarse, y pongáis en cada grupo a un alumno extranjero. En este caso, los alumnos suelen estar más abiertos, por deferencia al hablante no nativo de español, a usar el inglés.

3. Otras acciones relacionadas con la docencia en inglés

Para una mayor optimización de las actividades anteriormente expuestas, os invitamos a emprender las siguientes acciones:

- Utilizar, cuando sea necesario, las infraestructuras de las aulas multimedia, disponibles en 2 de los 3 campus de la UPCT en la actualidad (Antiguones y CIM).
- Realizar una encuesta inicial que sirva para evaluar cuántos alumnos procedentes de bachilleratos bilingües y/o extranjeros cursan la asignatura, así como otros parámetros como el nivel general de la clase y la predisposición hacia el uso del idioma. Sería interesante elaborar un formato de encuesta que sirviera para todos.
- Explicitar, en la medida de lo posible, el desarrollo de las competencias de idiomas en las guías docentes de cada asignatura.

4. Referencias

Se ofrecen a continuación referencias electrónicas útiles para comenzar el trabajo:

- 1) <http://www.monash.edu.au/lls/llonline/index.xml>

Very complete page on all language learning skills (reading, writing, listening and speaking), with a special focus on Engineering students.

- 2) <http://www.xmarks.com/s/site/www.ecf.utoronto.ca/~writing/handbook-lab.html>

Guidelines for writing a lab report.

- 3) http://iteslj.org/links/TESL/Lesson_Preparation_Tools/

Exercises on Academic English carefully elaborated by a linguistic corpus team from the University of Nottingham. Especially recommended the Academic Vocabulary Gapmaker and the Academic Vocabulary Highlighter.

- 4) <http://www.jcu.edu.au/office/tld/learningskills/oral/index.html>

Oral presentation practice.

- 5) <http://ec.hku.hk/epc/>

English for professional communication: research, resumes, presentations, reports...

- 6) <http://www.howjsay.com/>

- 7) <http://www.fonetiks.org/>

Pronunciation dictionaries

- 8) <http://www.ego4u.com/en/business-english/grammar>

- 9) <http://perso.wanadoo.es/autoenglish/freeexercises.htm>

Grammar exercises.

- 10) <http://www.easyunitconverter.com/>

Internacional unit converter.

- 11) http://esl.about.com/library/writing/blwrite_connectors.htm

Sentence connectors, a very important tool for writing.

- 12) www.englishforacademicstudy.com

A very interesting free-access page from the Garnet Education Academic Study Series: a full comprehensive course, all skills included, for anybody looking for proficiency in academic style.

Appendix 3: Template for content subjects with activities in English in non-bilingual degrees

PLANTILLA PARA LA DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DE INNOVACIÓN DOCENTE EN ESP (nota: rellénese un documento por asignatura / añádanse las cuestiones que se requiera).

1. DATOS DE LA ASIGNATURA: nombre, escuela, grado, curso, cuatrimestre, tipo, horas de teoría, horas de prácticas, número de alumnos:

--

2. DATOS DEL PROFESOR: nombre y apellidos, horas que imparte, breve perfil docente, ¿ha participado en otros proyectos de innovación docente? Sí es así, enumerar:

--

3. TIPO DE ACTIVIDAD DE INNOVACIÓN LINGÜÍSTICA QUE ESTÁ REALIZANDO EN LA ASIGNATURA (ej.: introducción de contenidos en inglés.../ utilización de alumnos para labores de apoyo.../ generación de contenidos por parte de los alumnos como... / elaboración de materiales...). Descripción lo más detallada posible (si se realiza en clase o fuera de ella, si se implica a toda la clase o una parte...)

--

4. ¿SE HACE SEGUIMIENTO DE LA REALIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD? Si la respuesta es sí, explíquese:

--

5. DIFICULTADES ENCONTRADAS (de organización, reticencia por parte de los alumnos etc.) Y PROPUESTAS DE MEJORA:

--

6. ¿TE GUSTARÍA AUMENTAR LAS ACTIVIDADES DE INNOVACIÓN EN ESTAS ASIGNATURA? Si la respuesta es sí, explica cómo o cuáles:

--

7. OTROS:

--

Appendix 4: Blended-learning example of a Module

HOW TO PREPARE RELATED THEORY AND PRACTICE SESSIONS WITH THE BURLINGTON METHOD MODULE 1: SESSION 1 (SPEAKING)

Pre-task

From the teacher's zone, available with the tool and also at the aula virtual (visible only for the teacher), we check:

- The Overview
- The Speaking instructions
- The Writing Instructions

For the preparation of session 1, we give the students (through the aula virtual) the following instructions for self-study:

1. Grammar

From your tool, go to your [Grammar](#) index (on the bottom bar) and check the explanations for the following entries:

Future Be going to:	Positive and Negative
Like / Love:	Like / Love + Noun Like / Love + Verb+ing
Possessive Forms:	Have / Has – Review Possessive Pronouns
Present Continuous:	Review
Present Simple Review:	Positive and Negative Yes / No Questions
To Be:	Positive Negative Review

If you are doubtful about any point, do the exercise proposed.

2. Go to Situation 1: About Us

Part 1.

Read the slide [The Scene](#) and listen at the same time (symbol > , bottom right). Check the words you don't know in [Wordlist](#), where you can also start building your personal list (menu, wordlist: bottom left). Then, go back to the situation and click on [Words](#). Listen and repeat each word on the microphone. If the final pronunciation score is not good, do the pronunciation exercises proposed by clicking on [Training](#). The exercises are: compare, watch, listen practice. Optional: click on [Practice](#) (bottom center) and do the exercises proposed.

Part 2.

Read the slides [Dialogue 1](#) and [Dialogue 2](#) and listen at the same time (symbol > , bottom right). After listening, choose a character ([Choose](#)) and record your part (red dot, bottom left part). Listen to the recording and check the understandability score. If necessary, do the exercises proposed in [Training](#). Finally, work with the [More words](#) section as in the previous part.

3. Materials for next class

Speaking 1.1. sheet. Go to Module 1 from your Aula Virtual and print it (2 pages).

Class session 1 : theory

As a warm-up (10 minutes), we can start by checking if they have practiced the vocabulary and the pronunciation, for example using the wordlist or any exercise suggested in the "Ideas for face-to-face

activities" file. Then, we ask them to take out the sheet they had to print. As teachers, we just have to follow the instructions from "Teacher's zone: speaking activities, speaking 1.1".

As the activity is based in situations 1-5 (Civil Engineering Services, Water Systems Services, Project Management, and Manufacturing Engineering), but at home they have only revised situation 1, we can select different topics for different role players. We can project the slides from our computer but, as we can only show one at a time, it is recommended that they also bring any connections (tablet, laptop) with their own Burlington device (unless we work with them in a computer room, which is another possibility).

Preparation for Class session 2: theory

For the students, we would prepare a similar task list based on Module 1, situations 6 or 7 (for example, depending on if we are dealing with electrical or mechanical students). In class we would dedicate part of the time to speaking 1.2., and part to writing 1.1. and 1.2., as they are interrelated (previously, as usual, we check our instructions at the teacher's zone and follow them). Finally, we can create a task at the aula virtual, with a definite deadline, for students to submit the completed written exercises that they will have started during the lesson.

Preparation for the practice lesson related to Module 1

We can ask students to revise the instructions for self-study for theory sessions 1 and 2 (in order not to overburden them with more extra work) and focus on listenings 1, 6 and 7 from Module 1, that is: About Us/ Applying for a job. The instructions for them would be as follows:

For each listening:

- 1) Open the slide corresponding to [The Scene](#) (About Us or Applying for a job).
- 2) Click on [Listening](#) (orange bottom bar, center). A panel with questions will be displayed.
- 3) Check that you know what you are asked for and click on [play](#). While you listen, mark the correct answer. If necessary, listen to it again.
- 4) Click on the [evaluation](#) tool. Finally, open the transcription file (available at the aula virtual) and listen a third time while you read the text. If necessary, check the vocabulary and pronunciation.
- 5) If, after the exercise, you still have doubts about your performance, ask them in the practice session.
- 6) For the practice session, bring your Burlington tool to class.

Important: After the completion of each module (for example: after these 2 theory and 1 practice sessions), we will ask the students who are using the Burlington tool, through the aula virtual, to check their [Progress](#) (bottom bar, left), both as overall progress (pronunciation, understandability, comprehension, listening, spelling, grammar and time spent) and within each module. They must write down the percentages obtained after each module and comment on them when they attend to the practice session interview (as it is explained in the file "instrucciones Burlington"), that is, they must give evidence of their own learning process. We will also invite them to complete the sections and exercises that haven't been dealt with in class or indicated in the aula virtual, but only as voluntary work.

Appendix 5: Questionnaire for students' assessment of the use of English in the subject Materials Science and Engineering

1. Este tipo de actividades te parece que es:
 - a. Muy necesaria para mi formación.
 - b. Necesaria para mi formación.
 - c. Adecuada para mi formación.
 - d. Innecesaria para mi formación.
 - e. Totalmente inútil.
2. Tu nivel de inglés es:
 - a. Más que suficiente para realizar la actividad.
 - b. Suficiente para realizar la actividad.
 - c. Algo por debajo de lo necesario para realizar la actividad.
 - d. Muy por debajo de lo necesario para realizar la actividad.
 - e. No soy capaz de entender ni una sola palabra.
3. ¿Crees que se debe incluir el inglés en más actividades prácticas?
 - a. Sí, es necesario para poder adquirir el vocabulario técnico.
 - b. Sí, me gustaría mejorar mi nivel de inglés general.
 - c. De vez en cuando no viene mal.
 - d. No, no sirven para mejorar mi inglés a ningún nivel.
 - e. No, no creo que el inglés sea necesario para mi formación.
4. ¿Crees que se debe incluir el inglés en las clases de teoría?
 - a. Sí, es necesario para poder adquirir el vocabulario técnico.
 - b. Sí, me gustaría mejorar mi nivel de inglés general.
 - c. De vez en cuando no viene mal.
 - d. No, no sirve para mejorar mi inglés a ningún nivel.
 - e. No, no creo que el inglés sea necesario para mi formación.
5. ¿Crees que los profesores deberíamos evaluar también vuestra capacidad de comunicación en inglés?
 - a. Sí, es injusto que no lo hagan porque es muy necesario para mi formación.
 - b. Sí, es necesario para que me lo tome en serio.
 - c. No tengo una opinión formada al respecto.
 - d. No, los profesores carecen del nivel adecuado.
 - e. No, porque si lo hacen suspendería.
6. ¿Qué te parece que un alumno de un curso superior haya participado en la actividad?
 - a. Bien, me hace darme cuenta de que yo también puedo hacer este tipo de actividades.
 - b. Bien, explica de una manera más cercana y entiendo mejor las actividades.
 - c. No tengo una opinión formada al respecto.
 - d. Mal, sólo ha conseguido frustrarme.
 - e. Mal, los alumnos no deben colaborar en las actividades docentes.

April 2014. Results. 18 students

Question	Answer a	Answer b	Answer c	Answer d	Answer e	Other/none
1	1	4	10	1	0	1
2	3	2	8	1	1	2
3	5	6	5	1	0	1
4	3	2	10	1	1	1
5	1	4	9	1	2	1
6	7	6	2	0	0	2

Equipo docente: Docencia orientada a la profesión

***Línea de trabajo: Docencia multidisciplinar en la titulación de Grado en
Ingeniería en Tecnologías Industriales***

Coordinador:

Francisco Periago Esparza

Miembros activos:

Juan Álvaro Fuentes Moreno

David Herrero Pérez

Jesús Martínez Frutos

Horacio Tomás Sánchez Reinoso

INFORME SOBRE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS POR EL EQUIPO DE INNOVACIÓN DOCENTE

Docencia multidisciplinar en la titulación de Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales

1. Introducción

La idea de realización de esta experiencia de innovación docente surge del convencimiento de los profesores que conforman el equipo de trabajo de que la docencia de ciertas materias que se imparten en los grados de ingeniería se debe abordar desde un punto de vista multidisciplinar.

De manera concreta, se ha tomado como ejemplo la asignatura optativa *Métodos Matemáticos para el Análisis de Modelos*, que se imparte en segundo cuatrimestre de 4º curso en la titulación Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales, y cuya docencia está asignada al Departamento de Matemática Aplicada y Estadística de la UPCT. Los contenidos de esta asignatura están centrados en la teoría matemática y las aplicaciones en ingeniería del Método de los Elementos Finitos (MEF). La impartición de estos contenidos tiene implícita la complejidad derivada de la multitud de campos en ingeniería a los que dicho método se aplica (Cálculo de Estructuras, Electromagnetismo, Mecánica de Fluidos, etc.). La experiencia demuestra que cuando esta asignatura es impartida por un profesor perteneciente a una determinada área de conocimiento, la visión que sobre dichos contenidos perciben los alumnos es muy parcial y limitada.

El motivo principal de creación de este equipo es la puesta en marcha de un proyecto de innovación docente donde profesores procedentes de diversas áreas

de conocimiento participen en la docencia de una misma asignatura de modo que dicha docencia esté en consonancia con el carácter multidisciplinar subyacente a los contenidos tratados. Es de destacar que iniciativas similares se han puesto en marcha en diversas universidades de nuestro país (véase, por ejemplo, [1,2]).

2. Objetivos

El objetivo principal que se marcó de inicio este equipo de innovación docente fue chequear la posibilidad real de que profesores de varios departamentos de la UPCT participen en la docencia de una misma asignatura, en concreto la asignatura antes mencionada, evaluando las ventajas e inconvenientes que esta experiencia conlleva. En cuanto a dificultades, a priori, la coordinación entre los distintos profesores se presentaba como el principal reto. En cuanto a ventajas, la mejora de la calidad docente, vista en un amplio espectro, de este tipo de enseñanza multidisciplinar es, sin duda alguna, la principal de ellas.

3. Resumen de actividades realizadas

De las 45 horas lectivas de que consta la asignatura, 30 están dedicadas al MEF. De estas 30 horas, las 12 primeras fueron impartidas por Francisco Periago quien introdujo las bases matemáticas del MEF, en concreto:

- formulación variacional de una ecuación en derivadas parciales (EDP)

lineal en dimensiones 1, 2 y 3, y tanto para ecuaciones elípticas como evolutivas, y también para sistemas de EDP,

- discretización con elementos finitos de dicha formulación variacional con respecto a la variable espacial, y con el esquema de Euler implícito en los problemas evolutivos. Se presta especial énfasis en el proceso que transforma la EDP original en un sistema de ecuaciones lineal de gran tamaño y se introducen los espacios de elementos finitos más elementales: P1 y P2.

La metodología utilizada para introducir estas bases matemáticas es mediante el método Learning by Examples. En concreto, se abordan la resolución de las ecuaciones de Laplace en dimensiones 2 y 3 con distintos tipos de condiciones de frontera, la ecuación del calor evolutiva en dimensión 2, el efecto skin en corriente alterna para problemas de electromagnetismo, la ecuación de Reynolds de la lubricación hidrodinámica en dimensión 2 y el sistema de la elasticidad lineal también en dimensión 2. Para cada uno de estos 6 ejemplos, se escribe su formulación variacional, su discretización con elementos finitos, y se implementan los códigos correspondientes en FreeFem, lo que a su vez sirve de primera introducción al manejo del software libre FreeFem++.

Una vez familiarizados los alumnos tanto con el MEF como con el manejo de FreeFem++, las siguientes clases están dedicadas a abordar problemas más interesantes desde el punto de vista de la ingeniería. En concreto, Jesús Martínez y David Herrero introducen a los alumnos en el manejo de GMSH, software libre que permite dibujar geometrías complejas en 3D y realizar el correspondiente mallado que será,

posteriormente, importado desde FreeFem++. Se aborda el problema del estudio de tensiones en una biela que suele aparecer comúnmente en todo tipo de máquinas. Se trata pues de un problema de elasticidad lineal 3D que se resuelve con FreeFem++ con lo que se enlaza con el problema 2D que previamente los alumnos ya habían estudiado (se adjunta documento con más detalles). A continuación, Juan Álvaro Fuentes aborda el problema de modelizar y resolver numéricamente una máquina estática electromagnética alimentada con corriente continua. Se trata de un problema de contorno para la ecuación de la conductividad no lineal. El problema se resuelve mediante un algoritmo de punto fijo que es implementado en FreeFem++. Este ejemplo sirve para ilustrar a los alumnos algunos de los problemas específicos que se plantean al usar el MEF para resolver problemas de electromagnetismo tales como el mallado del aire, discontinuidades en las interfases entre dos materiales y las no linealidades de las permeabilidades electromagnéticas (se adjunta documento con más detalles). Finalmente, Horacio Sánchez aborda el problema del diseño mediante elementos finitos del chasis de la moto del programa MotoStudent, que él mismo dirige. Este problema permite a los alumnos ver a través de un ejemplo concreto de ingeniería cómo se usa el MEF en el diseño industrial (véase documento adjunto).

La última parte del curso sigue el modelo de aprendizaje PBL (Project Based Learning) [3] donde se propone a los alumnos una serie de trabajos concretos que han de resolver mediante las técnicas descritas a lo largo del curso y contando en todo momento con la tutorización de los profesores de la asignatura. De esta forma se estudiaron, entre otros, el

problema de la flexión de vigas elásticas tipo Bernoulli-Euler, el sistema de Stokes de los Fluidos, problemas de flexión de cuerpos elásticos 3D con GMSH o el cálculo de la masa añadida a un sólido acelerado en un fluido irrotacional e incompresible.

La evaluación del curso se dividió en dos partes: (a) examen escrito tradicional y (b) presentación de los trabajos descritos en el párrafo anterior. En general, la evaluación resultó bastante positiva.

Con el fin de recabar la opinión de los estudiantes sobre esta experiencia multidisciplinar, se pasó una encuesta cuyo análisis se adjunta a este documento.

Un resumen de corte más académico sobre la forma en que esta experiencia se ha llevado a cabo aparece en [4].

4. Documentos generados en esta experiencia multidisciplinar

Se listan a continuación los documentos generados por el equipo, los cuales se adjuntan a este documento.

- D. Herrero y J. Martínez: Elasticidad 3D usando GMSH y FreeFem++.
- J. Álvaro Fuentes: Resolución de problemas electromagnéticos usando FreeFem++.
- H. T. Sánchez: Diseño, análisis y fabricación de un chasis de motocicleta de competición.
- J. A. Fuentes, D. Herrero, J. Martínez-Frutos, F. Periago and H. T. Sánchez: A unified multidisciplinary approach for teaching Finite Elements using open source software. Artículo en preparación.
- Informe sobre encuesta de evaluación del proyecto de innovación docente Docencia

Multidisciplinar en el Grado en Tecnologías Industriales.

5. CONCLUSIONES

En esta experiencia se han evaluado las ventajas e inconvenientes que se plantean cuando la docencia de una determinada materia, en el caso que nos ocupa el MEF, se plantea desde un punto de vista multidisciplinar. En virtud de la experiencia acumulada por los profesores del curso y del feedback de los estudiantes (véase encuesta adjunta), se puede concluir que este tipo de enseñanza es muy bien acogida por los estudiantes los cuales no dudan en asegurar que les hubiera gustado tener este tipo de experiencias en otras asignaturas de la titulación. También es valorada muy positivamente la participación de los profesores de los departamentos de Estructuras, Ingeniería Eléctrica y Materiales y Fabricación pues, en opinión de los estudiantes, ello les ha ayudado a entender mejor tanto las bases como las aplicaciones del MEF. Igualmente, los alumnos han encontrado muy satisfactorio el grado de coordinación de los distintos profesores del curso, aspecto este que se presentaba como el principal reto a superar. Esta experiencia permite concluir que con un grado de implicación y responsabilidad adecuados por parte del profesorado este obstáculo es superable. Los alumnos consideran, en su mayoría, que la docencia multidisciplinar que han recibido mejora simultáneamente su aprendizaje en diferentes ramas de la ingeniería y contribuye a mejorar el desarrollo de sus competencias profesionales.

La forma en que las distintas asignaturas de la titulación del Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales están adscritas a áreas de conocimiento muy específicas,

se convierte en un obstáculo a la hora de llevar a la práctica este tipo de docencia multidisciplinar. Los resultados obtenidos a través de esta experiencia de innovación docente permiten sugerir la necesidad de revisar este tipo de asignaciones de asignaturas, al menos en aquellas que muestren una naturaleza claramente multidisciplinar, a fin de favorecer este tipo de docencia.

BIBLIOGRAFÍA

[1] **J. Cerezo, E. Vega, C. Betancor, S. Leon y A. Vega.** *Integración de sistemas: docencia multidisciplinar.* <http://espacio.uned.es:8080/fedora/get/taee:congreso-2006-1033/S1I04.pdf>

[2] **J. M. Castro y M. L. Quijano.** *Una experiencia docente multidisciplinar individualizada: integración de la Estratigrafía y la Química Orgánica en la Licenciatura en Ciencias Ambientales.* <http://revistaselectronicas.ujaen.es/index.php/ininv/article/viewFile/290/271>

[3] **Y. Zhuge and J. E. Mills.** *Teaching finite element modelling at the undergraduate level: A PBL approach.* In: 20th Annual Conference for the Australasian Association for Engineering Education (2009).

[4] **J. A. Fuentes, D. Herrero, J. Martínez-Frutos, F. Periago and H. T. Sánchez.** *A unified multidisciplinary approach for teaching Finite Elements using open source software.* Artículo en preparación.

Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales
Asignatura: Métodos Matemáticos para el Análisis de Modelos
Encuesta sobre las actividades de Docencia Multidisciplinar

Resultados. Curso académico 2013-2014

Población: 10 alumnos encuestados

- ¿Consideras que las clases impartidas por los profesores de los departamentos de Estructuras, Electricidad y Fabricación te han ayudado a entender mejor los problemas de elementos finitos?

SÍ: 10 NO: 0 NS/NC: 0

- ¿Consideras que las clases impartidas por los profesores de los departamentos de Estructuras, Electricidad y Fabricación te han ayudado a entender mejor algunas de las aplicaciones de los elementos finitos en Ingeniería?

SÍ: 10 NO: 0 NS/NC: 0

- ¿Cuál consideras que ha sido el grado de coordinación entre los distintos profesores de la asignatura?

Muy de acuerdo: 6 De acuerdo: 3 Indiferente: 1

- ¿Te hubiera gustado que en otras asignaturas de la carrera se hubiese hecho esta experiencia de docencia multidisciplinar?

SÍ: 10 NO: 0 NS/NC: 0

- ¿Recomendarías esta asignatura a tu mejor amigo?

SÍ: 10 NO: 0 NS/NC: 0

- ¿Consideras el software libre (GMSH/FreeFem) utilizado una herramienta de utilidad para el aprendizaje del método de elementos finitos en ingeniería?

Muy de acuerdo: 1 De acuerdo: 8 Indiferente: 1

- ¿Consideras que la asignatura impartida mejora el desarrollo de tus competencias profesionales en ingeniería?

Muy de acuerdo: 2 De acuerdo: 8 Indiferente: 0

- ¿Consideras que las clases impartidas desde un punto de vista multidisciplinar mejoran de forma simultánea el aprendizaje en diferentes ramas de la ingeniería?

SÍ: 9 NO: 0 NS/NC: 1

- ¿Consideras que la docencia desde un punto de vista multidisciplinar reduce el tiempo de aprendizaje en comparación con el enfoque habitual?

SÍ: 4 NO: 6 NS/NC: 0

Conclusiones

Pese a que la población de la encuesta es muy reducida como para poder establecer conclusiones sólidas sobre la misma, sin embargo, la unanimidad en algunas de las respuestas permite establecer las siguientes conclusiones preliminares:

1. Todos los alumnos encuestados consideran que las clases impartidas por los profesores de los departamentos de Estructuras, Electricidad y Fabricación le han ayudado a entender mejor tanto los problemas de elementos finitos como algunas de sus aplicaciones.
2. Todos los alumnos encuestados recomendarían esta asignatura a sus mejores amigos y a todos ellos les hubiera gustado que este tipo de docencia multidisciplinar se hubiera realizado en otras asignaturas de la titulación.
3. La mayoría de alumnos encuestados consideran que el grado de coordinación entre los distintos profesores ha sido muy elevado.
4. La mayoría de alumnos encuestados consideran el software libre GMSH/FreeFem una herramienta de utilidad para el aprendizaje de los elementos finitos.
5. Pese a que hay discrepancia entre los alumnos encuestados sobre si la docencia multidisciplinar disminuye o aumenta el tiempo de aprendizaje, sin embargo, la mayoría de ellos consideran que este tipo de docencia multidisciplinar mejora de forma simultánea el aprendizaje en diferentes ramas de la ingeniería.
6. Finalmente, la mayoría de alumnos encuestados considera que la asignatura impartida mejora el desarrollo de sus competencias profesionales en ingeniería.



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

Departamento de Matemática Aplicada y Estadística



Titulación:	Grado en Tecnologías Industriales	Curso:	4º
Asignatura:	Métodos Matemáticos para Análisis de Modelos		
Actividad:	Resolución de un problema de elasticidad 3D utilizando FreeFem++		

1. Objetivo

Esta actividad se centra en la aplicación de los conceptos relacionados con la resolución mediante el método de elementos finitos del problema de elasticidad lineal tridimensional. Se utilizará el programa de código abierto GMSH para la creación de la geometría y de la malla del modelo. Para la resolución de la formulación variacional del problema se utilizará el programa FreeFem++. El objetivo de la práctica es un mejor entendimiento acerca de las herramientas de código abierto para la resolución de problemas de elasticidad lineal tridimensional.

La actividad será desarrollada de forma individual. A modo orientativo el alumno deberá completar las siguientes etapas:

1. Generar la geometría 3D con el programa GMSH.
2. Mallar dicha geometría con elementos tridimensionales y realizar la exportación de la malla en formato reconocible por FreeFem++ (*.msh).
3. Resolver del problema de elasticidad lineal:
 - Importar la malla obtenida con GMSH.
 - Definir las constantes reales y el espacio de elementos finitos.
 - Definir la formulación variacional del problema incluyendo las condiciones de contorno impuestas.
 - Resolución del sistema de ecuaciones resultante y representación del campo de desplazamientos.
 - Obtener y representar la tensión equivalente de von Mises en el dominio elástico.

2. Plazo de entrega

La entrega consistirá en un fichero comprimido con el siguiente contenido:

- Fichero *.geo con la geometría del modelo obtenida con GMSH.
- Fichero *.msh con la malla del modelo obtenida con GMSH.
- Código de FreeFem++.



2.1. Ejercicio

En este ejercicio se obtiene el campo de desplazamientos y tensiones de una biela. El dominio elástico está definido en la Figura 1. El material utilizado es acero con un módulo de elasticidad $E = 205,8e3$ MPa y un coeficiente de Poisson $\nu = 0,3$. La geometría se muestra en la Figura 1. La pieza está sometida a una carga total de 6400 N en dirección x.

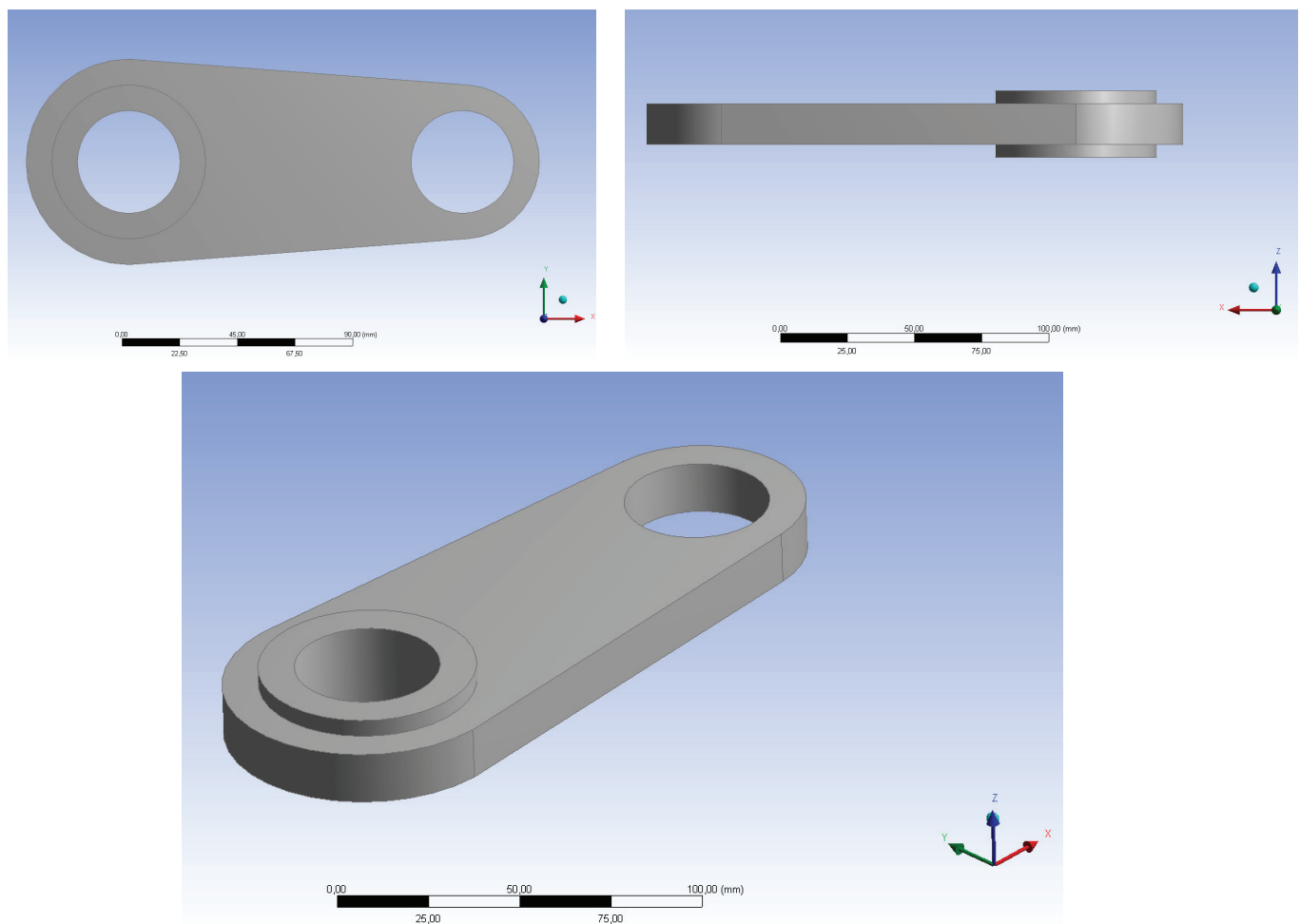


Figura 1. Geometría y condiciones de contorno.



2.1.1. Código GMSH

```
Point(1) = {0, 0, 0, 10};
Point(2) = {200, 0, 0, 10};
Point(3) = {10, 0, 0, 10};
Point(4) = {20, 0, 0, 10};
Point(5) = {40, 0, 0, 10};
Point(6) = {60, 0, 0, 10};
Point(7) = {70, 0, 0, 10};
Point(8) = {190, 0, 0, 10};
Point(9) = {170, 0, 0, 10};
Point(10) = {150, 0, 0, 10};
Point(11) = {170, 20, 0, 10};
Point(12) = {170, -20, 0, 10};
Point(13) = {170, 30, 0, 10};
Point(14) = {170, -30, 0, 10};
Point(15) = {40, 20, 0, 10};
Point(16) = {40, 30, 0, 10};
Point(17) = {40, 40, 0, 10};
Point(18) = {40, -20, 0, 10};
Point(19) = {40, -30, 0, 10};
Point(20) = {40, -40, 0, 10};
Line(1) = {13, 17};
Line(2) = {20, 14};
Circle(3) = {13, 9, 2};
Circle(4) = {2, 9, 14};
Circle(5) = {11, 9, 8};
Circle(6) = {8, 9, 12};
Circle(7) = {12, 9, 10};
Circle(8) = {10, 9, 11};
Circle(9) = {20, 5, 1};
Circle(10) = {1, 5, 17};
Circle(11) = {16, 5, 7};
Circle(12) = {7, 5, 19};
Circle(13) = {19, 5, 3};
Circle(14) = {3, 5, 16};
Circle(15) = {15, 5, 6};
Circle(16) = {6, 5, 18};
Circle(17) = {18, 5, 4};
Circle(18) = {4, 5, 15};
Line Loop(23) = {1, -10, -9, 2, -4, -3};
Line Loop(24) = {11, 12, 13, 14};
Line Loop(25) = {5, 6, 7, 8};
Plane Surface(26) = {23, 24, 25};
Line Loop(27) = {18, 15, 16, 17};
Plane Surface(28) = {24, 27};
Extrude {0, 0, 15} {
    Surface{26, 28};
}
Extrude {0, 0, 5} {
    Surface{142};
}
Extrude {0, 0, -5} {
    Surface{28};
}
Physical Volume(227) = {4, 2, 3, 1};
Physical Surface(229) = {141, 137, 133, 129};
Physical Surface(230) = {99, 95};
```



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

Departamento de Matemática Aplicada y Estadística



2.1.2. Código FreeFem

```
load "gmsh";

//***** PREPROCESO*****//
// Cargamos la malla generada por gmsh
mesh3 Th = gmshload3("bielaSC.msh");
plot(Th,wait=true);

// Definir parámetros del problema unidades (N,mm)

real E=205.8e3; // N/mm2
real nu=0.3;
real Ftot=6400; // N
real Pres=Ftot/(3.1416*15*20);
real mu= E/(2*(1+nu)); // N/mm2
real lambda= E*nu/((1+nu)*(1-2*nu)); // N/mm2
real sqrt2=sqrt(2.);
real sigmay=250; // N/mm2

// Valor de parámetros por pantalla
cout << ""<<endl;
cout << "Coeficientes:"<<endl;
cout << "-----"<<endl;
cout << "E="<<E<<endl;
cout << "nu="<<nu<<endl;
cout << "Ftot="<<Ftot<<endl;
cout << "Pres="<<Pres<<endl;
cout << "mu="<<mu<<endl;
cout << "lambda="<<lambda<<endl;
cout << ""<<endl;

// Definir espacio de elementos finitos 3d
fespace Vh(Th,P2); // Lagrange P2
Vh u1,u2,u3,v1,v2,v3;
```

Figura 2. Código FreeFem++ (I): Etapa de Preproceso.

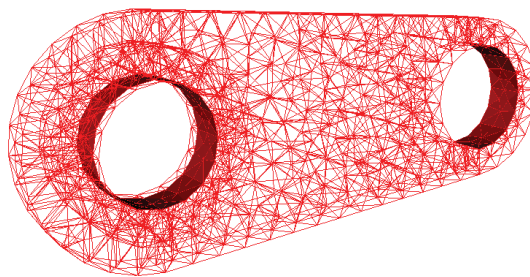


Figura 3. Malla de elementos finitos.



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

Departamento de Matemática Aplicada y Estadística



```

//***** SOLUCION*****
// macros para la formulacion variacional
macro epsilon(u1,u2,u3) [dx(u1),dy(u2),dz(u3),(dz(u2)+dy(u3))/sqrt2,
[ dz(u1)+dx(u3))/sqrt2,(dy(u1)+dx(u2))/sqrt2] // EOM
macro div(u1,u2,u3) ( dx(u1)+dy(u2)+dz(u3) ) // EOM

// Formulación variacional y solución
solve Lame([u1,u2,u3],[v1,v2,v3])=
  int3d(Th) (
    lambda*div(u1,u2,u3)*div(v1,v2,v3)
    +2.*mu*( epsilon(u1,u2,u3)'*epsilon(v1,v2,v3) ) //' )
  )
- int2d(Th,230) (Pres*v1) // Integrar presión en superficie 230
+ on(229,u1=0,u2=0,u3=0) // gdl restringidos en superficie 229 (numerada en gmsh)
;

//***** POSTPROCESO*****
real dxmax = u1[] .max; // calculamos el maximo desplazamiento en x
real dymax = u2[] .max; // calculamos el maximo desplazamiento en y
real dzmax = u3[] .max; // calculamos el maximo desplazamiento en z

cout << ""<<endl;
cout << "Max. desplazamientos:"<<endl;
cout << "-----"<<endl;
cout << "dxmax="<<dxmax<<endl;
cout << "dymax="<<dymax<<endl;
cout << "dzmax="<<dzmax<<endl;

plot(u1);

```

Figura 4. Código FreeFem++ (II): Formulación Variacional.

```

fespace Wh(Th,P1); // elementos P1
Wh sigmavm;
Wh FS;

// un macro para las componentes del tensor de esfuerzos
macro sigma(u1,u2,u3) [lambda*(dx(u1)+dy(u2)+dz(u3))+2*mu*dx(u1),
lambda*(dx(u1)+dy(u2)+dz(u3))+2*mu*dy(u2),
lambda*(dx(u1)+dy(u2)+dz(u3))+2*mu*dz(u3),
mu*(dx(u1)+dy(u2)+dz(u3))] // EOM

// definimos la tension de von Misses
sigmavm = sqrt(sigma(u1,u2,u3)[0]*sigma(u1,u2,u3)[0]
+sigma(u1,u2,u3)[1]*sigma(u1,u2,u3)[1]
+sigma(u1,u2,u3)[2]*sigma(u1,u2,u3)[2]
-sigma(u1,u2,u3)[0]*sigma(u1,u2,u3)[1]
-sigma(u1,u2,u3)[1]*sigma(u1,u2,u3)[2]
-sigma(u1,u2,u3)[2]*sigma(u1,u2,u3)[0]
);

plot(sigmavm);

// definimos el factor de seguridad respecto al limite elastico del material
FS=sigmavm/sigmay;

```

Figura 5. Código FreeFem++ (III): Cálculo de tensiones.



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

Departamento de Matemática Aplicada y Estadística



2.1.3. Resultados

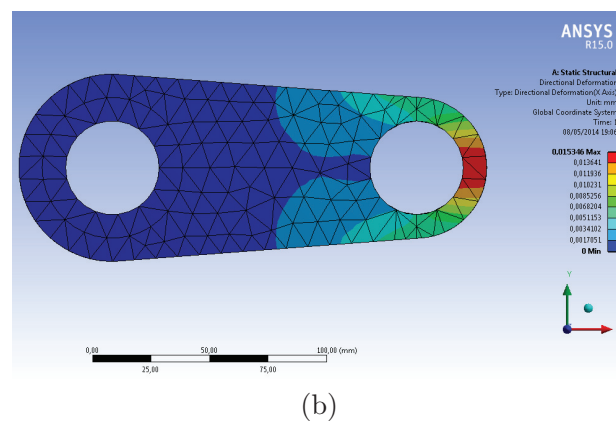
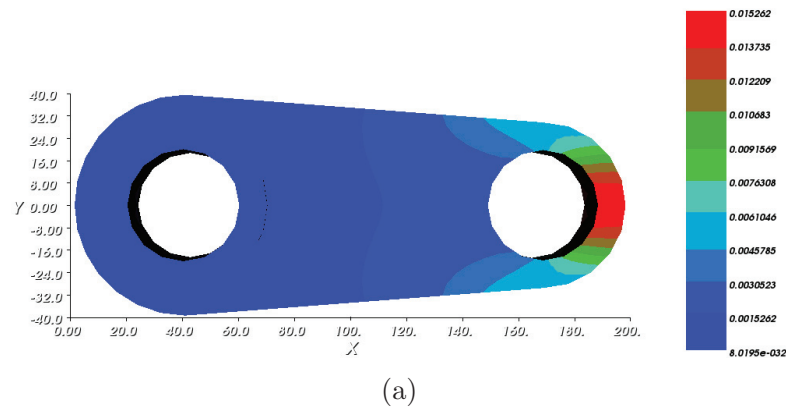


Figura 6. Deplazamiento en dirección x. (a) Solución con FreeFem++, (b) solución con ANSYS



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

Departamento de Matemática Aplicada y Estadística

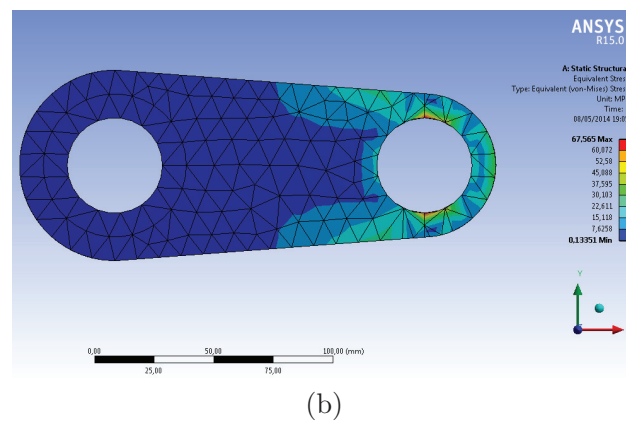
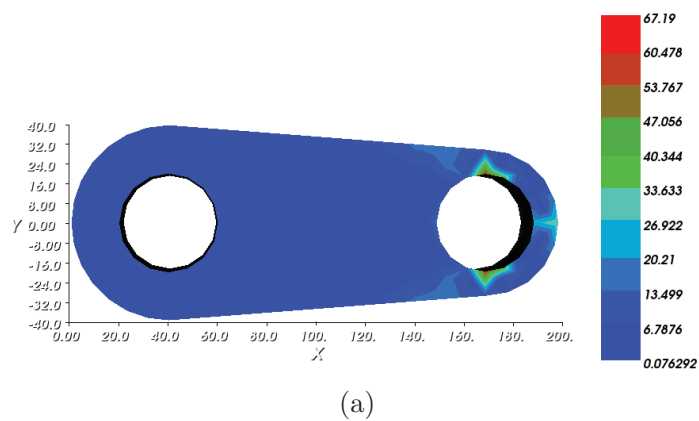


Figura 7. Tensión de von Mises. (a) Solución con FreeFem++, (b) solución con ANSYS

Resolución de problemas electromagnéticos con freefem++

1/17

Introducción

► Objetivo

- Resolveremos un problema de magnetostática utilizando freefem++

► Repaso de electromagnetismo

- Fuerza ejercida por un campo magnético sobre el conjunto de cargas móviles contenidas en un elemento de volumen de un conductor

$$\text{► } d\vec{F} = \vec{j} \times \vec{B} dv$$

► Potencial vectorial magnético, \vec{A}

- Un campo vectorial, \vec{V} , queda determinado por sus fuentes escalares, $\vec{\nabla} \cdot \vec{V}$, y vectoriales, $\vec{\nabla} \times \vec{V}$ determinándose a partir de ellas de forma unívoca

- Para el caso del campo densidad de flujo magnética: $\vec{B} = -\vec{\nabla}\Phi_B + \vec{\nabla} \times \vec{A}$

$$\text{► Donde } \Phi_B = \frac{1}{4\pi} \iiint_{V'} \frac{\vec{\nabla} \cdot \vec{B}}{|\vec{r} - \vec{r}'|} dv' \text{ y } \vec{A} = \frac{1}{4\pi} \iiint_{V'} \frac{\vec{\nabla} \times \vec{B}}{|\vec{r} - \vec{r}'|} dv'.$$

- Como resulta que se verifica: $\vec{\nabla} \cdot \vec{B} = 0 \Rightarrow \vec{B} = \vec{\nabla} \times \vec{A}$
- Pero resulta que el potencial vectorial magnético también es un campo vectorial y conocemos sus fuentes vectoriales pero no sus escalares

- Una posible elección para sus fuentes escalares sería considerarlas nulas: $\vec{\nabla} \cdot \vec{A} = 0$
- Sustituyendo $\vec{B} = \vec{\nabla} \times \vec{A}$ en la ecuación de Maxwell para magnetostática y usando $\vec{\nabla} \cdot \vec{A} = 0 \Rightarrow$

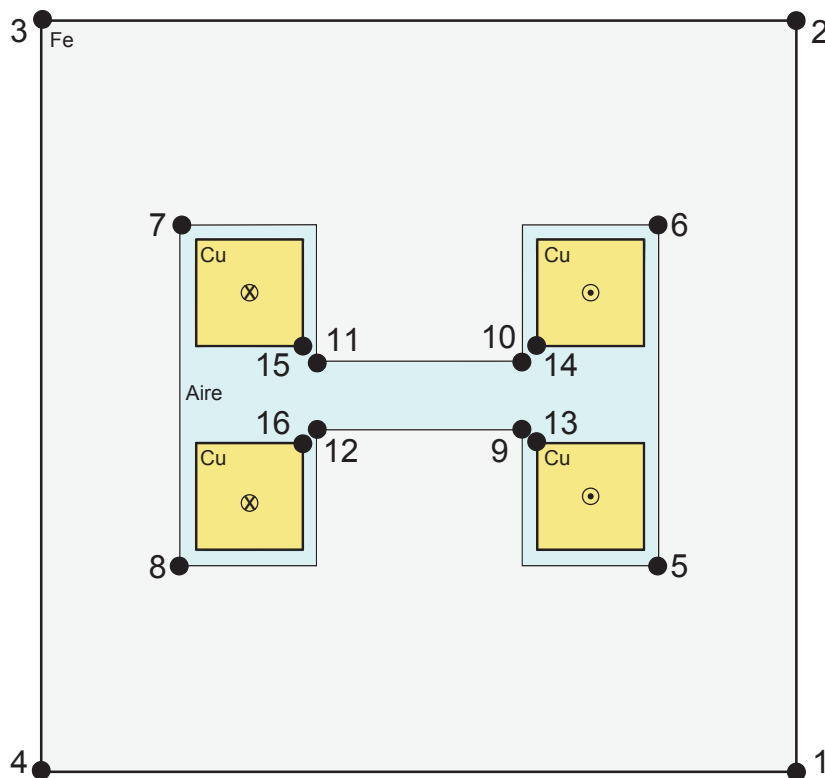
$$\boxed{\vec{\nabla} \times \frac{1}{\mu} \nabla \times \vec{A} = \vec{j}} \text{ y cuando } \mu \text{ no depende de B } \Rightarrow \boxed{\vec{\nabla}^2 \vec{A} = \mu \vec{j}} \quad \left. \begin{array}{l} \nabla^2 A_x = \mu j_x \\ \nabla^2 A_y = \mu j_y \\ \nabla^2 A_z = \mu j_z \end{array} \right\} \Rightarrow \begin{array}{l} \text{Ecuaciones} \\ \text{de Poisson} \end{array}$$

118

2/17

Problema

- Se quiere estudiar una máquina estática electromagnética alimentada con corriente continua cuya sección transversal es la siguiente y su dimensión perpendicular es de 3m



	x (m)	y (m)
1	1.1	-1.1
2	1.1	1.1
3	-1.1	1.1
4	-1.1	-1.1
5	0.7	-0.5
6	0.7	0.5
7	-0.7	0.5
8	-0.7	-0.5
9	0.3	-0.1
10	0.3	0.1
11	-0.3	0.1
12	-0.3	-0.1
13	0.35	-0.15
14	0.35	0.15
15	-0.35	0.15
16	-0.35	-0.15

Bobinas:
0.30x0.30 m
 $J = 1e6 \text{ (A/m}^2\text{)}$

	B	H
1	0	0
2	0.64	79.57
3	0.92	135.28
4	1.01	159.15
5	1.1	190.98
6	1.2	238.73
7	1.3	318.3
8	1.4	493.38
9	1.45	875.35
10	1.5	1273.23
11	1.55	1591.54
12	1.57	2148.59
13	1.6	2148.59
14	1.65	3342.25
15	1.7	4774.64
16	1.75	6525.35
17	1.8	9151.4
18	1.85	11936.62
19	1.9	15119.71
20	1.95	18541.55
21	2	22281.69
22	2.05	27454.22
23	2.1	35809.86
24	2.15	47746.48
25	2.2	63661.97
26	2.25	93901.41
27	2.3	127323.95

3/17

Problema

(2)

- La máquina se utiliza para el estudio de partículas cargadas en el espacio del entrehierro y se pide:
- La solución del potencial vectorial magnético en la sección dada
 - La configuración del campo magnético B en todo el dominio: realizar una representación vectorial y una de su módulo
 - Los valores resultantes de permeabilidad relativa, μ_r , en todo el dominio
 - Representación de la intensidad de campo magnético H en el dominio
 - Representación vectorial de la magnetización M (magnetización: $\vec{M} = \frac{\mu_r - 1}{\mu_0 \mu_r} \vec{B} = (\mu_r - 1) \vec{H}$)
 - Representar A_z , B_y y H_y por la recta que pasa por el eje de simetría
 - Aplicar la ley de Ampère a la curva que pasa por el eje de antisimetría y la mitad derecha del dominio
 - Cálculo del flujo que atraviesa la superficie derecha del plano de simetría ($x=0$ hasta $x=1.1$)
 - Obtener la configuración vectorial de fuerzas sobre la bobina
 - Por último, obtener la representación de la densidad de energía en todo el dominio
- Por hacer:
- Obtener la representación de la fuerza sobre el cuadrante superior derecho del circuito magnético

Ajuste de la permeabilidad relativa a partir de la densidad de flujo: Curva B- μ_r

► Cuando el problema es no lineal tenemos que resolverlo de forma iterativa:

- 1) Resolvemos el problema $\nabla^2 A_z = \mu_{ini} j_z$ con permeabilidades iniciales para el dominio
- 2) Obtenemos valores mejorados para la permeabilidad a partir de la solución de las densidades de flujo \Rightarrow Necesitamos una función que calcule la permeabilidad a partir de B
- 3) Recalculamos A_z con las permeabilidades actualizadas
- 4) Recalculamos B a partir de A_z y obtenemos las nuevas permeabilidades. Si éstas han cambiado con respecto a la iteración anterior terminamos y, en caso contrario, volvemos a 3)

► Ajuste de la función: $\mu_r = f(B)$

► Función utilizada

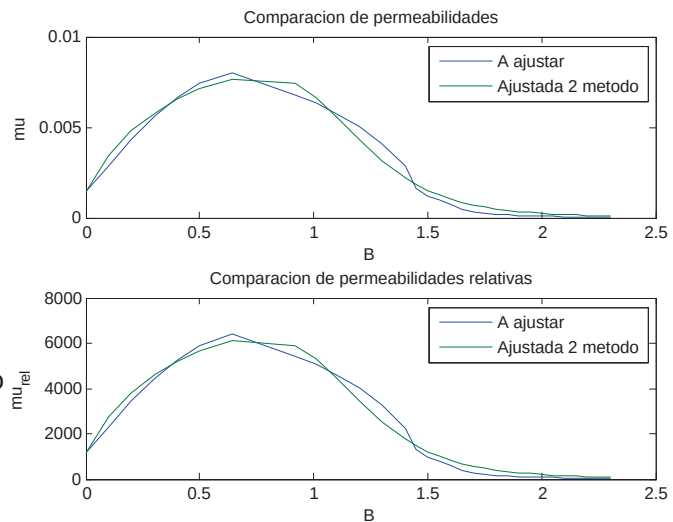
$$\mu_r = 1 + \frac{\mu_i - 1 + caB_N}{1 + cbB_N + B_N^n}$$

► Donde:

$$B_N = \frac{B}{B|_{\mu_r = \mu_{max}}}$$

$$\mu_i = \mu|_{B=0}$$

► Y se ajusta la curva partiendo de datos reales para obtener ca, cb y n

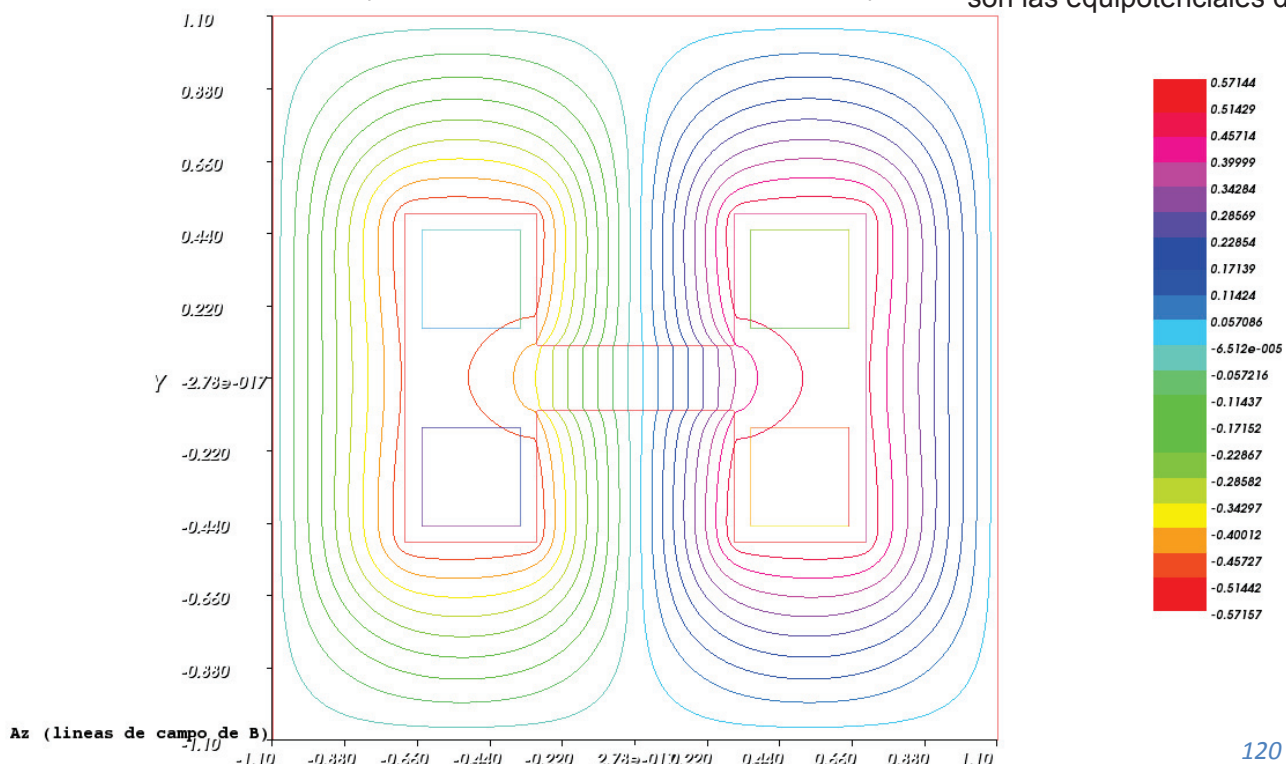


5/17

Potencial vectorial magnético en la sección dada

► Si una dimensión es muy grande en comparada con las otras dos se puede considerar aquella como indefinida y que J y A sólo tienen esa dirección. En este caso J_z y A_z

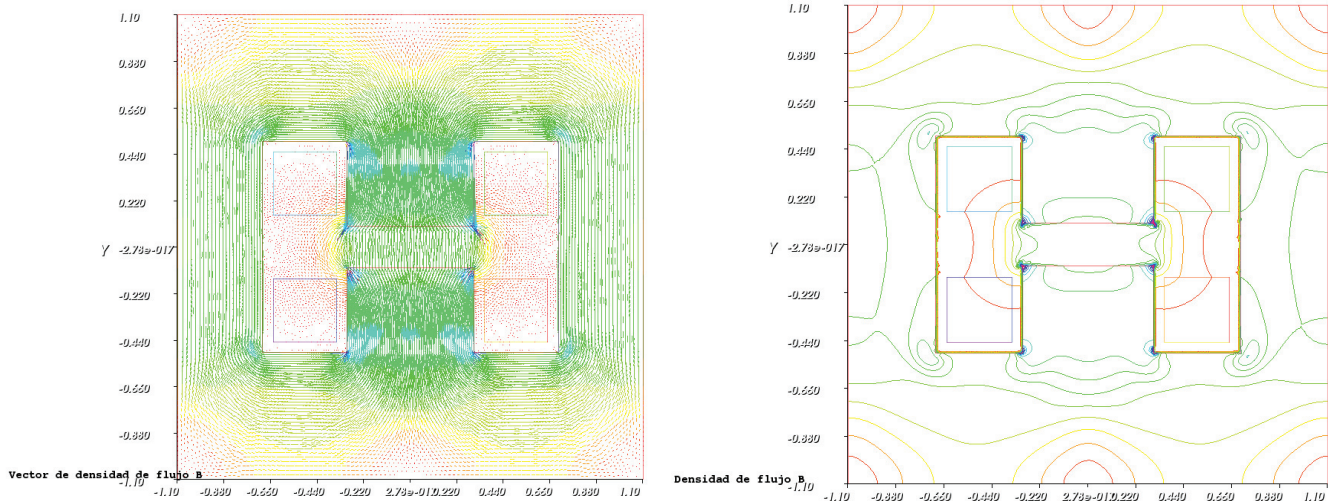
► Dado que $B_x = \frac{\partial A_z}{\partial y}$ y $B_y = -\frac{\partial A_z}{\partial x}$, y $\nabla A_z = \frac{\partial A_z}{\partial x} \vec{i} + \frac{\partial A_z}{\partial y} \vec{j} \Rightarrow$ Las líneas de campo de B son las equipotenciales de A_z



120

6/17

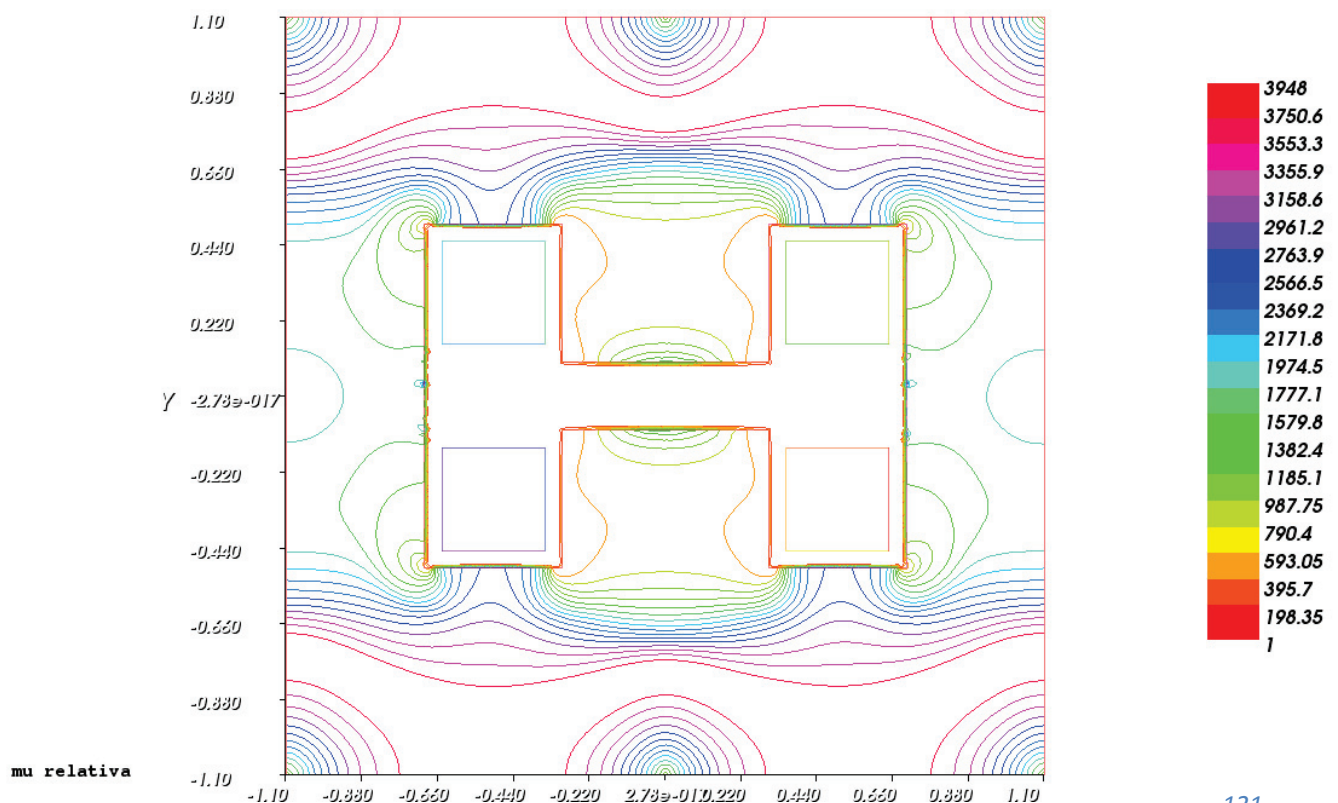
- Se observa que las líneas de densidad de flujo son prácticamente perpendiculares en el aire obteniéndose los mayores valores en las esquinas del material magnético donde las líneas de densidad de flujo tienen los trayectos mas cortos y donde las derivadas parciales de A_z son mas grandes



7/17

Permeabilidad relativa

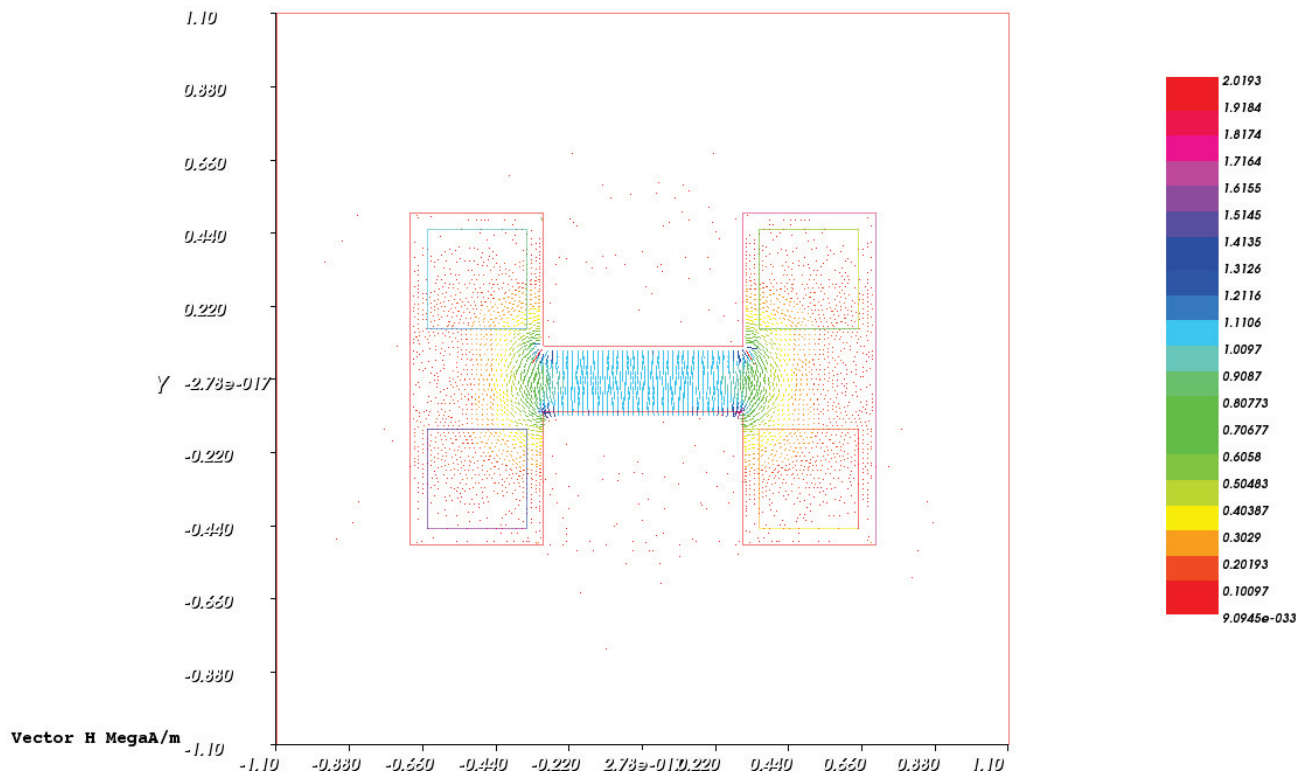
- Cuanto mayor es el valor de B menor es el de la permitividad relativa, por lo tanto, es en las esquinas donde esperamos encontrarnos los menores valores de ésta



121

8/17

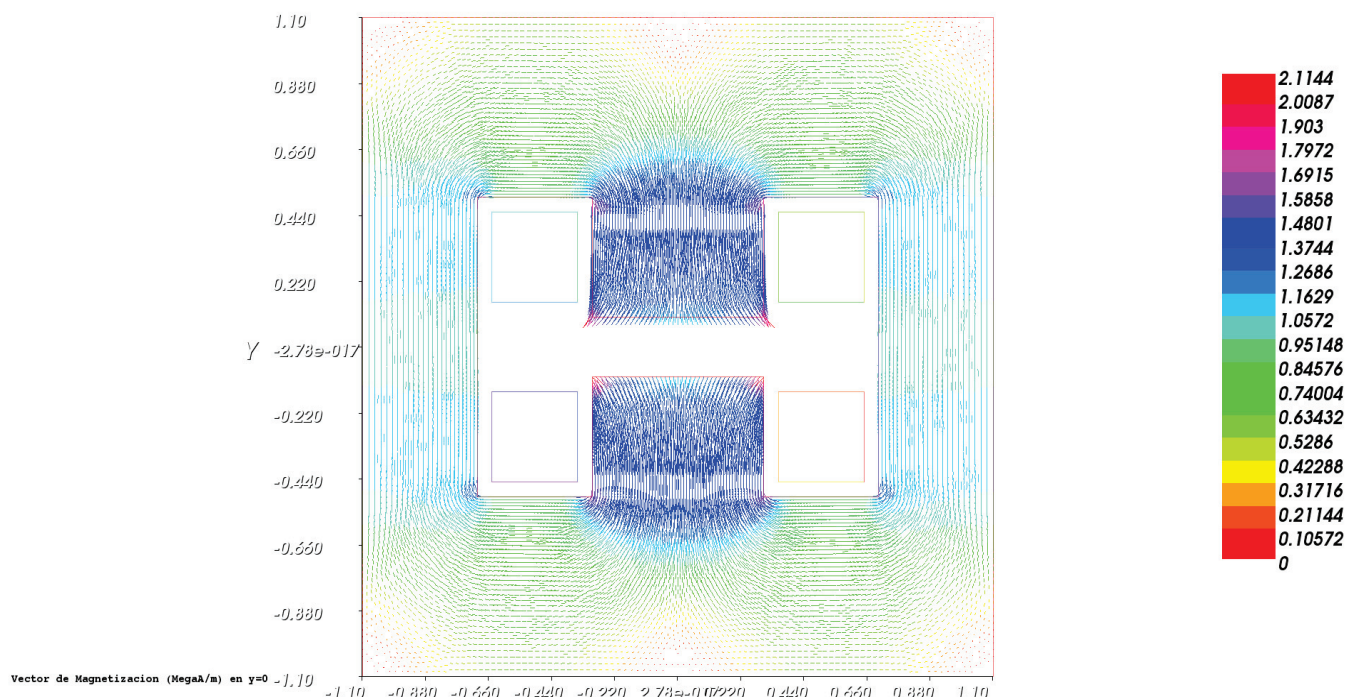
- En los medios no magnéticos H tiene las mismas líneas de campo que B pero comprobamos que en el interior del material magnético H toma valores muy pequeños (os recuerdo que cuando se estudian máquinas eléctricas se suele aproximar por cero)



9/17

Magnetización (o Imanación)

- Como la magnetización es el momento magnético por unidad de volumen comprobamos que en los medios no magnéticos es nula
- Dado que $\vec{H} = \frac{\vec{B}}{\mu_0} - \vec{M}$, las líneas de campo de M prácticamente coinciden con las de B dentro del material magnético



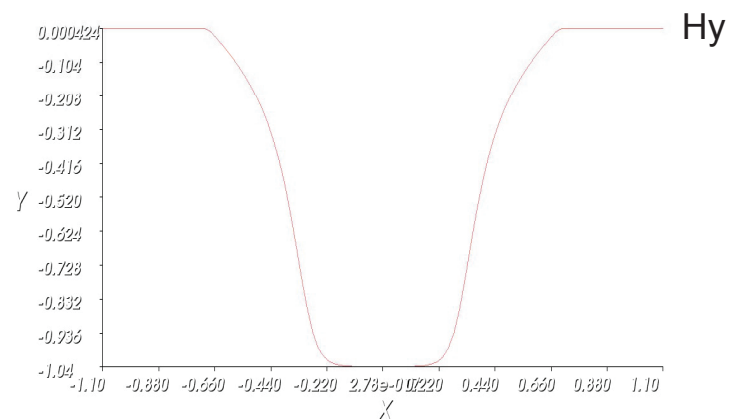
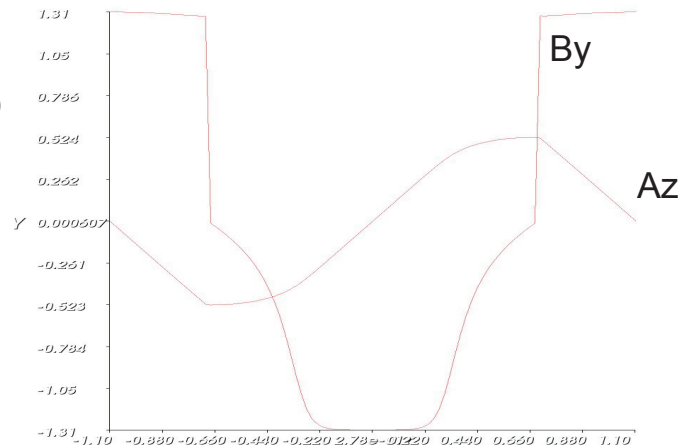
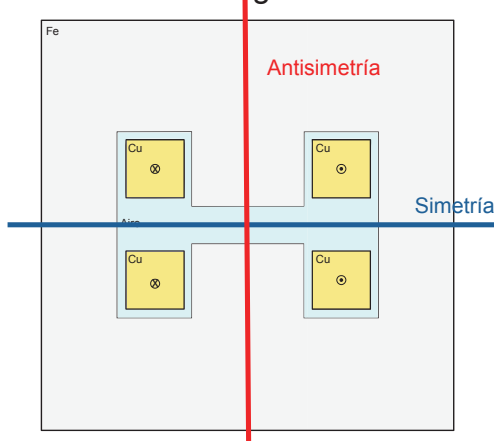
- Se observa que Az se anula en el eje de antisimetría (interesa para reducir el dominio de un problema)

- $B > 0$ cuando $Az < 0$ y viceversa, anulándose donde lo la derivada de Az

$$B_y = -\frac{\partial Az}{\partial x}$$

$$B_x = \frac{\partial Az}{\partial y}$$

- Se puede comprobar que H es prácticamente nulo en el interior del material magnético



Aplicar la ley de Ampère

- Aplicamos la ley de Ampère sobre la curva formada por la mitad superior del eje de antisimetría, la mitad derecha del de simetría y la esquina superior derecha del contorno que limita el dominio

```
border C2DerP(t = yInfDP, ySupDP)      {x = xInfDP; y = t;};
border C2SupP(t = xSupDP, 0)           {x = t; y = ySupDP;};
border EjeAntisimetria (t = ySupDP, yInfDP) {x = 0; y = t;};
border C2InfP(t = 0, xInfDP)           {x = t; y = yInfDP;};

// Creamos una malla cuyos límites contengan el contorno de la curva sobre la que queremos integrar
mesh Th2 = buildmesh(C2DerP(ncontorno) + C2SupP(ncontorno) + EjeAntisimetria(8*ncontorno) + C2InfP(ncontorno));
fespace Bh2(Th2,P1); // Freefem hace interpolación automática entre mallas

// Dado vector normal (N.x,N.y) hacia el exterior el perpendicular en sentido horario será -N.y,N.x y en sentido
antihorario será N.y,-N.x

cout << "Circulacion H sobre el eje de Antisimetria: " << int1d(Th2,EjeAntisimetria) (-Hx*N.y + Hy*N.x) << endl;
cout << "Circulacion H sobre los dos horizontales: " << int1d(Th2,C2SupP,C2InfP) (-Hx*N.y + Hy*N.x) << endl;
cout << "Circulacion H sobre el vertical del nucleo: " << int1d(Th2,C2DerP) (-Hx*N.y + Hy*N.x) << endl;

real circulacionH = int1d(Th2,C2DerP,C2SupP,EjeAntisimetria,C2InfP) (-Hx*N.y + Hy*N.x);

cout << "Circulacion H sobre el contorno cerrado que pasa por el eje de Antisimetria en sentido horario: " <<
circulacionH << endl;
```


► Flujo que atraviesa el plano de simetría: $\phi = \iint_{S_{ps}} \vec{B} \cdot d\vec{s}$

► Como $\vec{B} = \vec{\nabla} \times \vec{A} \Rightarrow$ por el teorema de Stokes:

$$\phi = \iint_{S_{ps}} \vec{\nabla} \times \vec{A} \cdot d\vec{s} = \int_{C_{S_{ps}}} \vec{A} \cdot d\vec{l}$$

► En nuestro caso sólo contribuyen a la circulación aquellos tramos que son paralelos al eje z ya que A_x y A_y son nulos con lo que el flujo se calculará como:

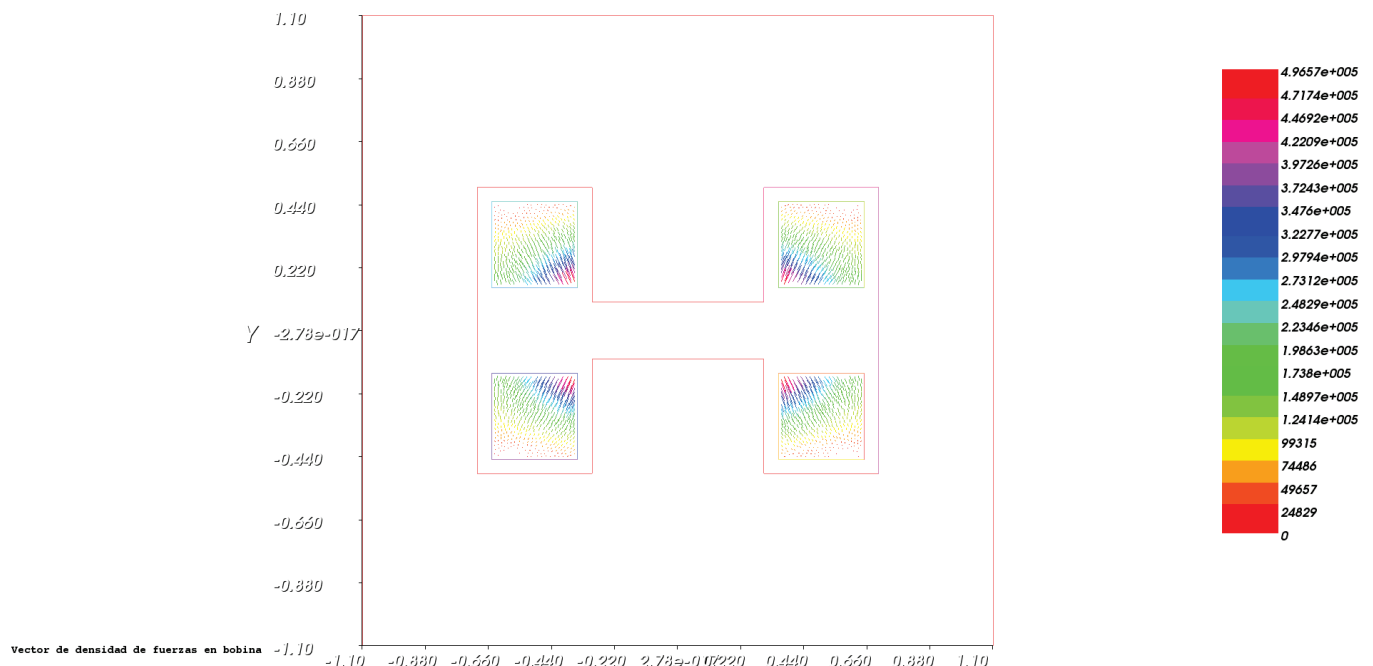
$$\phi = A_z(0,0) * long - A_z(1.1,0) * long$$

13/17

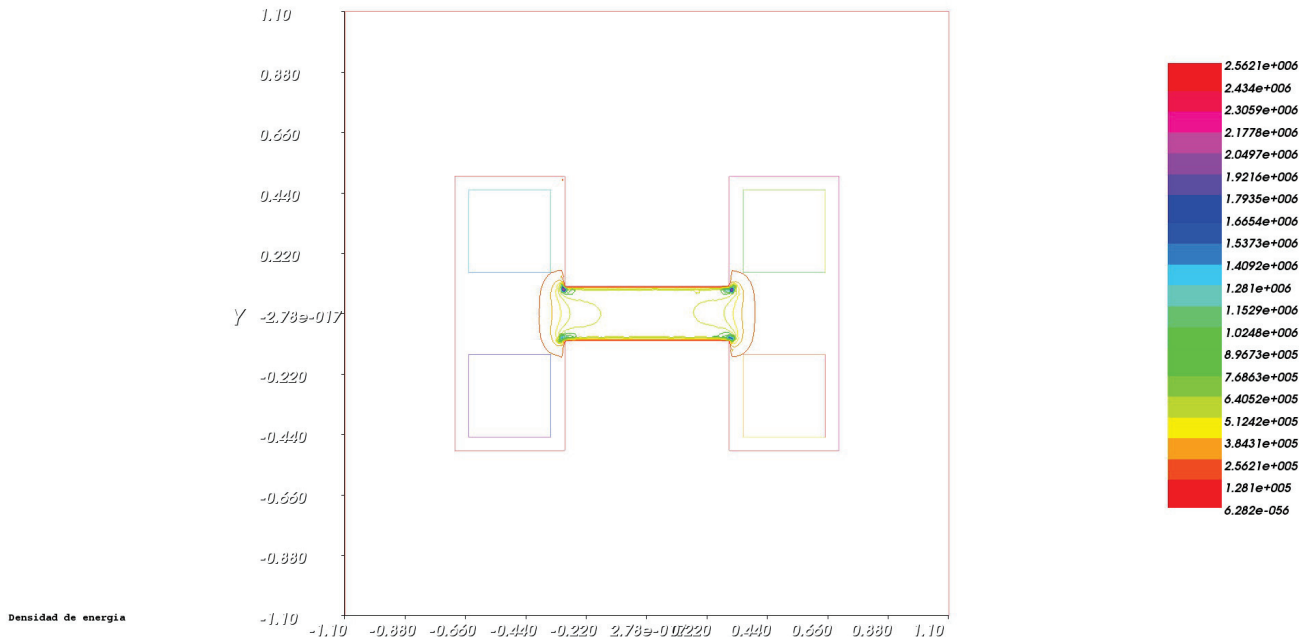
Fuerzas sobre la bobina

► El campo de fuerzas se obtiene a partir de: $d\vec{F} = \vec{j} \times \vec{B} dv$

► Para los análisis en 2D se transforma en: $\frac{dF_x}{dv} = -jB_y$ y $\frac{dF_y}{dv} = jB_x$



- ▶ La densidad de energía se calcula como: $W_m = \frac{1}{2} \iiint \vec{B} \cdot \vec{H} dv$
- ▶ La energía magnética está concentrada donde el producto de B por H es mayor
- ▶ Dado que H es prácticamente nulo en el material magnético la energía magnética se concentra en el aire y cerca de las esquinas donde obteníamos mayores valores para B



15/17

Representación de la fuerza sobre el cuadrante superior derecho del circuito magnético

- ▶ La fuerza magnética que actúa sobre el material magnético está ejercida por el campo magnético sobre sus corrientes de magnetización que se concentran, principalmente, en su superficie y que se obtendrían a partir de: $\vec{\nabla} \times \vec{M} = \vec{J}_m$
- ▶ Si utilizamos la expresión $d\vec{F} = \vec{j} \times \vec{B} dv$ esta expresión nos llevará a un error grande en el cálculo de la fuerza ya que el volumen en donde están encerradas dichas intensidades es pequeño
- ▶ Existe una forma alternativa para el cálculo de la fuerza y es utilizando el tensor de Maxwell e integrando éste sobre una superficie que encierre el volumen considerado

$$F_x = \frac{1}{\mu_o} \iint \left[\left(B_x^2 - \frac{B^2}{2} \right) n_x + B_x B_y n_y + B_x B_z n_z \right] ds$$

$$F_y = \frac{1}{\mu_o} \iint \left[B_y B_x n_x + \left(B_y^2 - \frac{B^2}{2} \right) n_y + B_y B_z n_z \right] ds$$

$$F_z = \frac{1}{\mu_o} \iint \left[B_z B_x n_x + B_y B_z n_y + \left(B_z^2 - \frac{B^2}{2} \right) n_z \right] ds$$

- ▶ En los problemas bidimensionales en cartesianas las dos componentes de la fuerza son:

$$F_x = longitud_z * \frac{1}{\mu_o} \int \left[\left(B_x^2 - \frac{B^2}{2} \right) n_x + B_x B_y n_y \right] ds$$

$$F_y = longitud_z * \frac{1}{\mu_o} \int \left[B_y B_x n_x + \left(B_y^2 - \frac{B^2}{2} \right) n_y \right] ds$$

Bibliografía

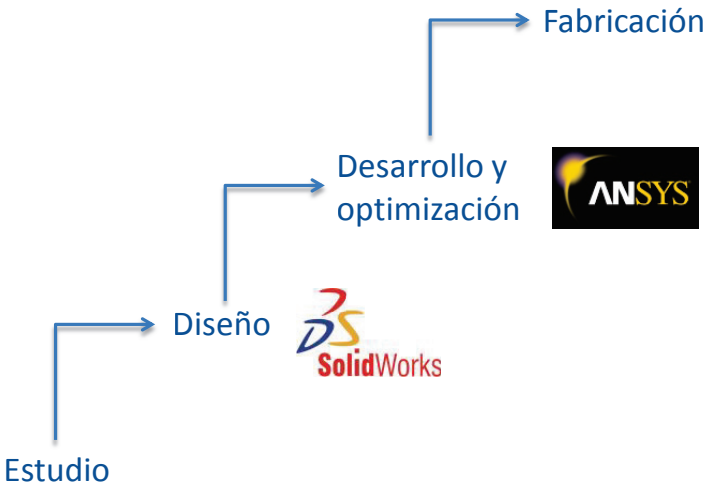
- ▶ Problemas de campos electromagnéticos resueltos con ordenador
 - ▶ Francisco García-Ochoa, Universidad Pontificia de Comillas, isbn 9788484680680
- ▶ Para el ajuste
 - ▶ http://www.maplesoft.com/documentation_center/online_manuals/modelica/Modelica_Magnetic_FluxTubes_Material_SoftMagnetic.html



Métodos matemáticos para el análisis de modelos
4º Curso Grado Tecnologías Industriales

Diseño, análisis y fabricación de un chasis de motocicleta de competición

Horacio Sánchez Reinoso





Fase MS1
Fase MS2

Motocicleta de competición
MOTO3
250 c.c.
4T



Chasis

Elemento estructural de la motocicleta







Subcampeón Trofeo Universidades 2013
Circuito Ricardo Tormo (Chestre)





Subcampeón
37 Trofeo Corpus Cartagena
Circuito Cartagena





grafía de José Bernardo Marín Egea

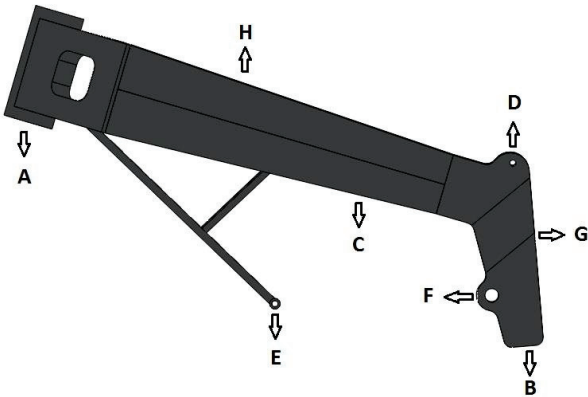




Universidad
Politécnica
de Cartagena



➤ Partes constituyentes



Diseño de chasis ➡ Necesidad de datos de partida



Reglamento técnico

➤ Aspectos generales:

Dimensiones
Pesos (<95 Kg)

➤ Aspectos específicos:

Requisitos del chasis



Comprobación mediante pruebas de carga

11



Chasis monocasco

Consigue la rigidez estructural mediante una coraza aerodinámica y unos refuerzos transversales.



Chasis monocasco de Eduardo Giró



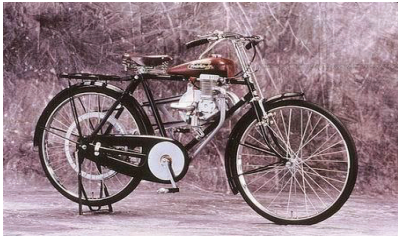
Ducati 1199 Panigale

12

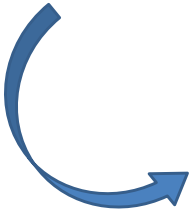


Chasis tubulares

Conjunto de tubos soldados unos con otros, formando un entramado rígido.



Primera Honda fabricada

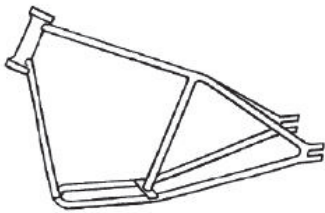


Chasis tubular de Ducati

13



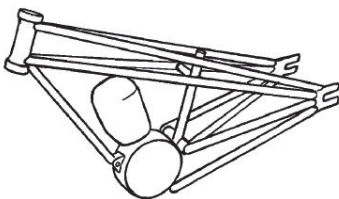
Chasis tubulares



Simple cuna



Doble cuna



Cotton



Featherbed de Norton

14



Chasis doble viga

Conecta la pipa de dirección con el eje trasero a través de unas vigas y pletinas. El motor se sitúa colgando, es decir, sin sujeción por la parte inferior.



Chasis **Delta**box de Antonio Cobas

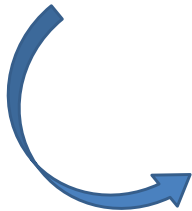
15



➤ Chasis doble viga



Motocicleta del equipo JJ Cobas 125



Actuales chasis doble viga

16



Estudio para la elección del tipo de chasis

Tipo	Rigidez	Peso	Espacio	Material	Fabricación	Coste
Tubular	Media/Alta	Medio	Medio	Acero/Aluminio	Problemática por elevado número de soldaduras	Medio
Espina central	Alta	Alto	Medio	Acero/Aluminio	Fácil	Alto coste de los útiles
Monocasco	Media	Medio	Bajo	Aluminio	Dificultad media	Alto
Doble viga	Media/Alta	Medio	Alto	Aluminio	Soldadura complicada	Medio/Alto coste mecanización

17

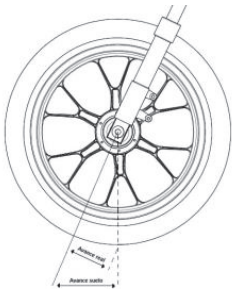


Consideraciones de diseño

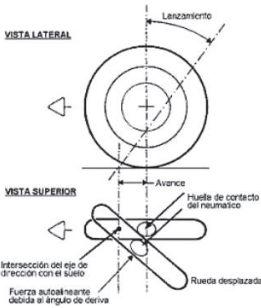
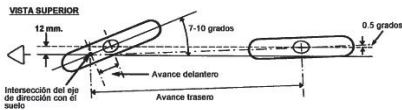
➤ Avance

- Avance en el suelo
- Avance real

Se trata de la distancia que existe entre el eje de dirección y el centro de la huella del neumático medida a ras de suelo. El avance dota a la motocicleta de estabilidad direccional.



- Avance positivo
Aparece un momento corrector, que estabiliza la motocicleta actuando contra inestabilidades del pavimento o reacciones de carácter giroscópico.
- Avance negativo
Moto inestable



18



Consideraciones de diseño

➤ Avance

Avance mayor: momento mayor. Menor agilidad en el paso por curva.

Avance menor: momento menor. Mayor agilidad en el paso por curva.

19



Consideraciones de diseño

➤ Ángulo de lanzamiento

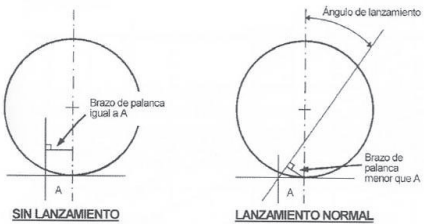
El ángulo de lanzamiento es la inclinación hacia atrás con respecto a la vertical del eje de dirección.

Inicialmente $23 < \alpha < 30$

Actualmente $20 < \alpha < 24$

Reparto de pesos

Facilidad de construcción



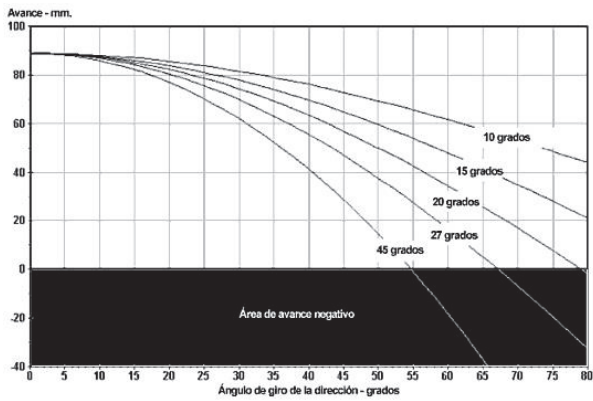
20



Consideraciones de diseño

➤ Ángulo de lanzamiento

Ángulo de lanzamiento ↔ Avance



De esta gráfica se puede deducir que 27°, que es el más popular entre los fabricantes no es precisamente el más adecuado, pues limita el ángulo de giro de la dirección a 67°. De ahí que exista una tendencia a reducir el lanzamiento en las motos deportivas y de competición.

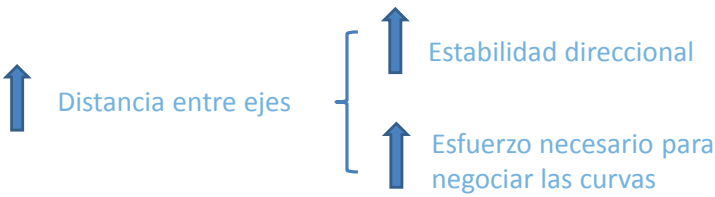
21



Consideraciones de diseño

➤ Distancia entre ejes

Un aumento de la distancia entre ejes otorga una mayor estabilidad direccional, pero en contra reduce la capacidad del conjunto a atacar las curvas.



22



Consideraciones de diseño

En resumen

La interacción de estos tres elementos es crucial para determinar el comportamiento de una motocicleta, y lo mas importante: el sistema de horquillas convencionales utilizado por la mayoría de las motocicletas es el mejor mecanismo para combinar estos tres factores ya que:

1.- Cuando frenamos la horquilla se “hunde”, por lo tanto el lanzamiento disminuye (las barras se vienen hacia adentro (fig2) y consecuentemente disminuye el avance. Esto nos proporciona dos cosas: menor distancia entre ejes (moto mas ágil) y mejor maniobrabilidad. Justo lo que necesitamos para entrar cómodamente en una curva.

2.- Cuando aceleramos (por ejemplo en la autopista) la horquilla delantera se extiende, aumentando el lanzamiento y consecuentemente el avance; esto nos proporciona mayor distancia entre ejes y menos maniobrabilidad (dirección mas dura), con el consecuente aumento de estabilidad, lo que necesitamos para ir seguros a gran velocidad.

23



➤ Selección de las geometrías

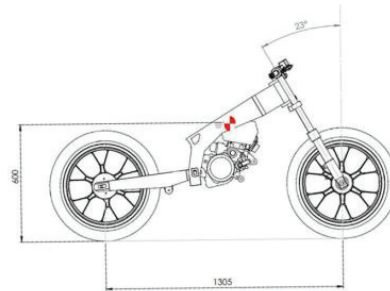
Modelo	Distancia entre ejes (mm)	Ángulo de lanzamiento
Aprilia RS 125	1345	23°
Yamaha YZF R125	1355	23°
Derbi GPR 125	1355	23°
Cagiva Mito 125	1375	22° 50'
Honda NSF 250R	1245	22° 36'
Aprilia RS	1250	23°

Ángulo de lanzamiento: 23°
Distancia entre ejes: 1290-1320 mm

24

➤ Datos de partida

Peso motocicleta incluyendo los fluidos: 95 Kg.
Peso del piloto: 70 Kg.
El CdG se situará 600 mm del plano determinado por los puntos de contacto con el pavimento de los neumáticos.
El CdG en la práctica será variable según el piloto y su tipo de conducción.
Las situaciones tendrán carácter independiente no pudiendo estar solapadas.
El conjunto moto-piloto actuará como un sólido rígido para la determinación de los esfuerzos externos.



25

1. Fuerzas durante la máxima frenada con rueda delantera

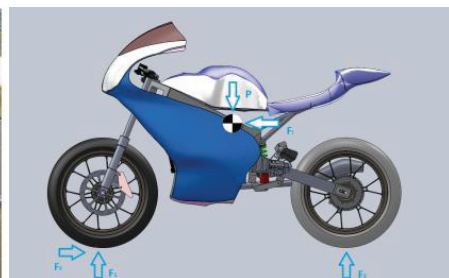


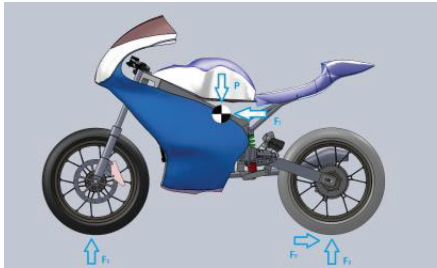
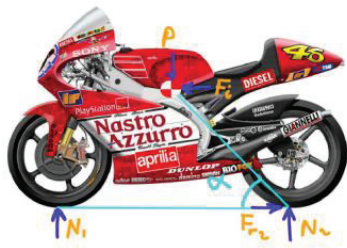
Figura 4.1. Diagrama Frenada máxima rueda delantera. Marc Márquez en su KTM 125.

$$\begin{aligned}F_2 &= 0 \\F_1 &= 1471.5 \text{ N} \\F_1 &= F_f = 1765.8 \text{ N}\end{aligned}$$

26



2. Fuerzas durante la máxima frenada con rueda trasera

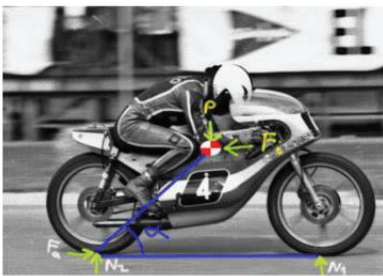
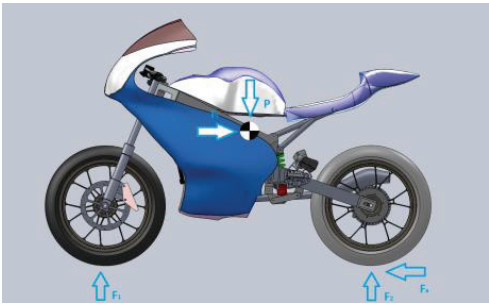


$$\begin{aligned}F_2 &= 735.75 \text{ N} \\F_F = F_1 &= 618.03 \text{ N} \\P &= 1471.5 \text{ N}\end{aligned}$$

27



3. Fuerzas durante la máxima aceleración



$$\begin{aligned}F_2 &= 1471.5 \text{ N} \\F_1 = F_a &= 1765.8 \text{ N} \\F_1 &= 0\end{aligned}$$

28



4. Fuerzas durante la máxima velocidad de paso por curva

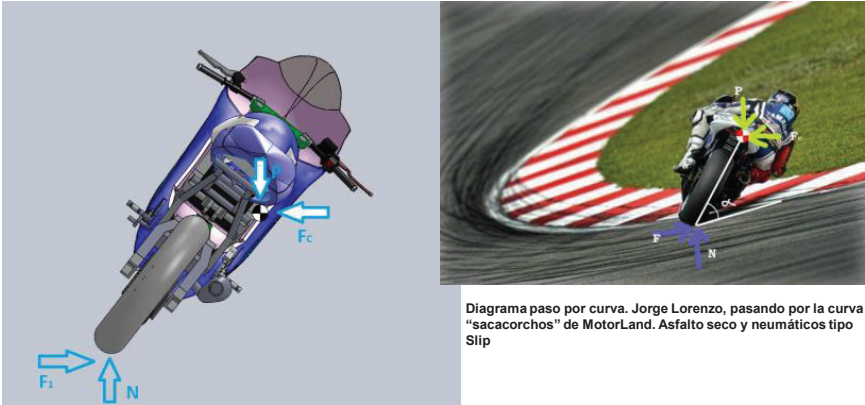


Diagrama paso por curva. Jorge Lorenzo, pasando por la curva "sacacorchos" de MotorLand. Asfalto seco y neumáticos tipo Slip

$$N = 735.75 \text{ N}$$
$$\alpha = 39,8^\circ$$
$$F_1 = F_c = 882.9 \text{ N}$$

29



Chasis de partida

7.4. DURAL 6082 T6

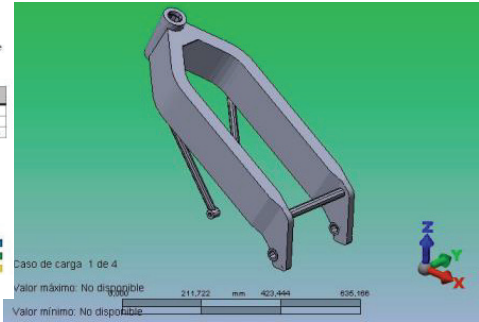
La siguiente documentación se obtuvo del catálogo de Simawaltok. Se trata de una aleación Aluminio-Magnesio-Silicio.

COMPOSICIÓN QUÍMICA									
%	Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Zn	Ti	O elementos
Mínimo	0.70	-	-	0.40	0.60	-	-	-	Ceros
Máximo	1.30	0.50	0.10	1.00	1.20	0.25	0.20	0.10	6.05
									0.10 El resto

Tabla 7.2. Composición química suministrada por el proveedor.

Estado	T6	Masa diámetro	Masa sección (mínimo)
Carga de rotura Rm MPa	>20 - 150	-	310
Límite elástico Rp0.2 MPa	-	-	260
Alargamiento % min A	-	-	8

Tabla 7.3. Propiedades generadas al recibir el tratamiento térmico T6.

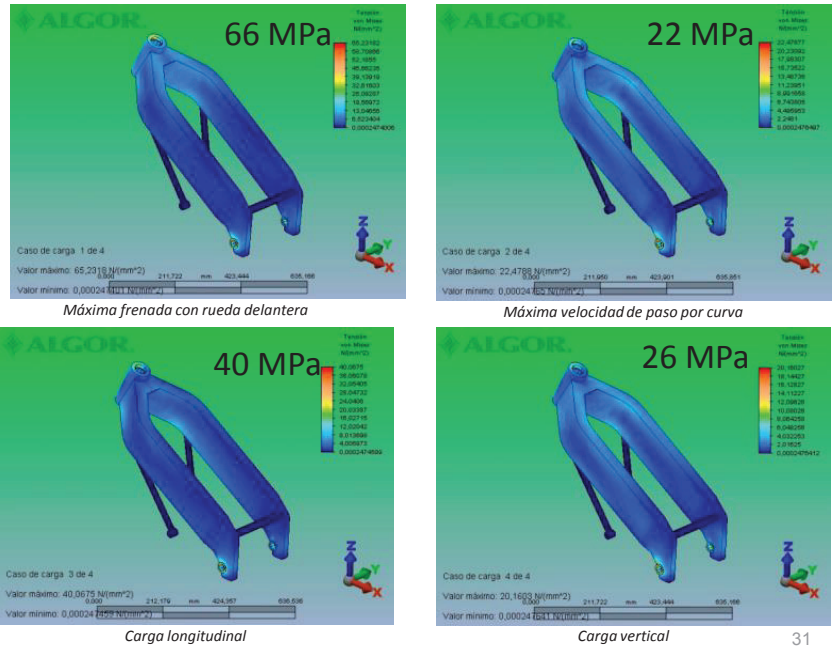


Caso de carga 1 de 4
Valor máximo: No disponible
Valor mínimo: No disponible

30



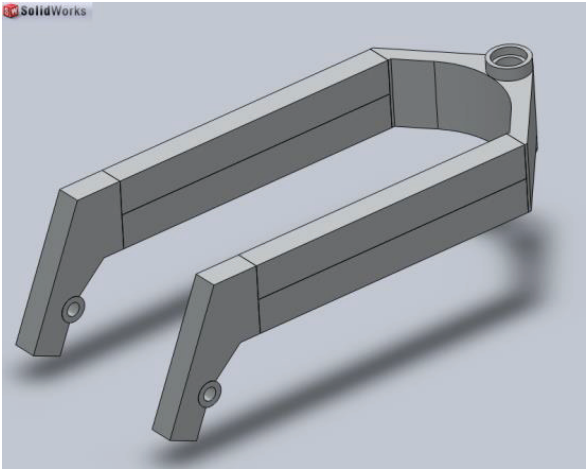
1. Chasis de partida



31



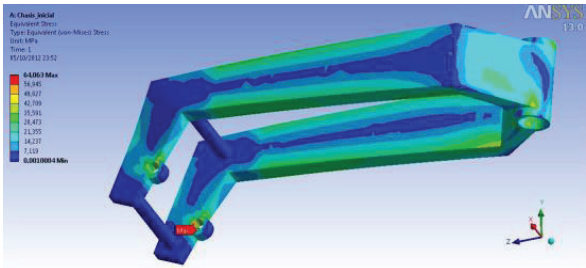
2. Diseño intermedio



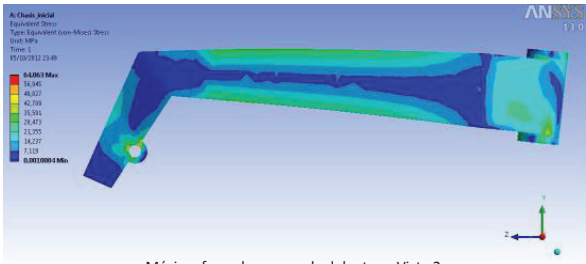
32



2. Diseño intermedio



Máxima frenada con rueda delantera. Vista 1

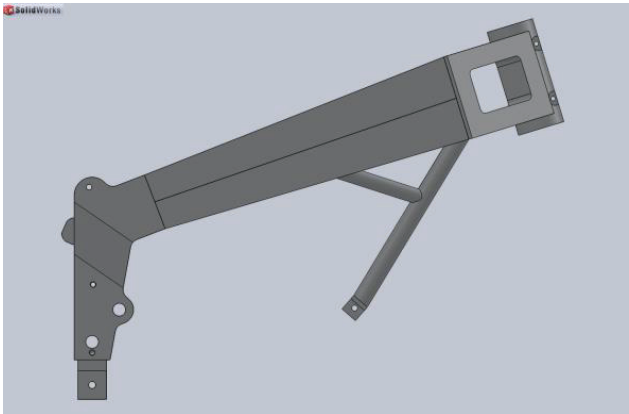


Máxima frenada con rueda delantera. Vista 2

33



3. Diseño final



34



3. Diseño final

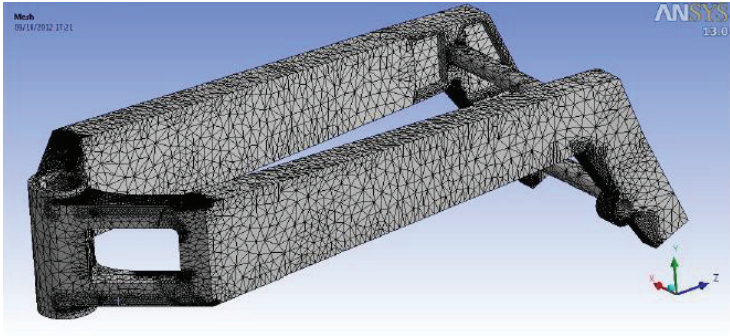


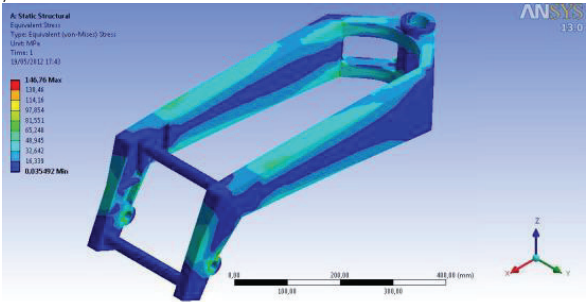
Figura 8.10. Mallado chasis final

35

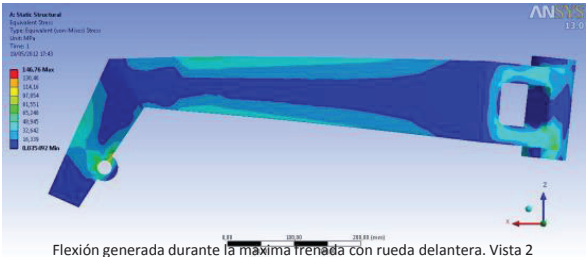


3. Diseño final

Los esfuerzos generados durante la máxima frenada con la rueda delantera alcanzan un valor máximo de 146.76 MPa, por lo se encontrará por debajo del límite elástico y límite de fatiga del material, con un coeficiente de seguridad estimado de 1.7, si se tiene en cuenta el valor de límite elástico teórico (250 MPa)



Flexión generada durante la máxima frenada con rueda delantera. Vista 1

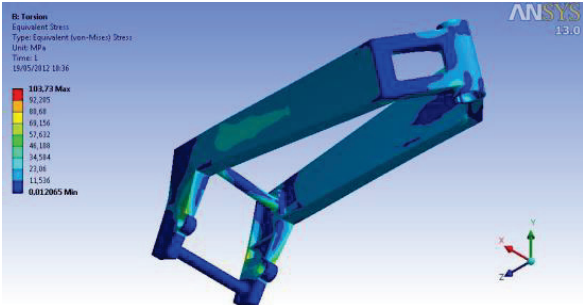


Flexión generada durante la máxima frenada con rueda delantera. Vista 2

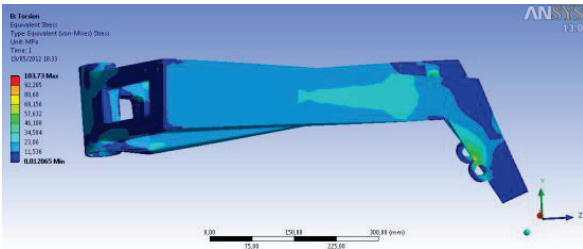
36



3. Diseño final



Torsión generada durante la máxima velocidad de paso por curva. Vista 1

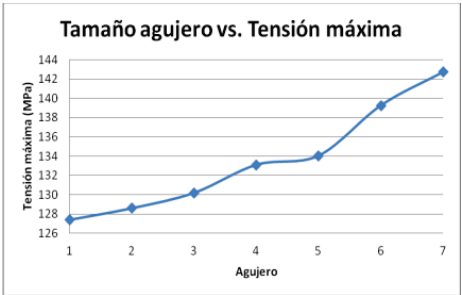
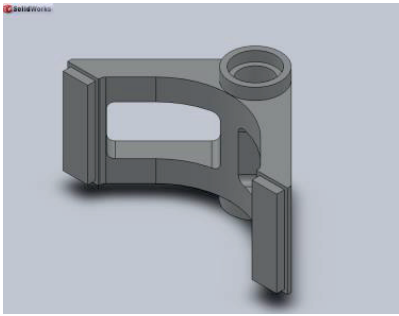


Torsión generada durante la máxima velocidad de paso por curva. Vista 2

37



➤ Pipa de dirección

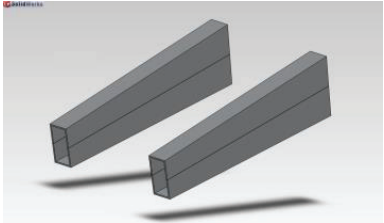


	Tamaño agujero (mm)	Max(MPa)
1	52,23x44	127,4
2	62,23x44	128,6
3	72,23x44	130,2
4	82,23x44	133,11
5	88,53x48	134,06
6	96,53x48	139,27
7	102,23x54	142,73

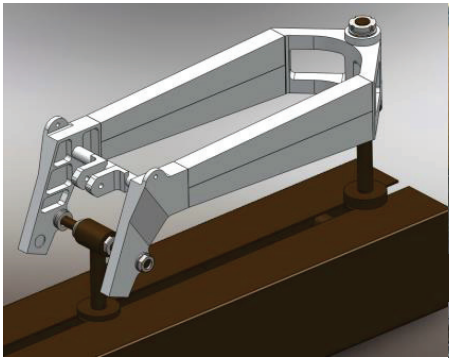
38



Fabricación



39



40



41



42

Proyecto 7 competencias UPCT

Coordinadores:

Ruth Herrero Martín
Antonio García Martín

Participantes:

A. Juan Briones Peñalver
M^a Ángeles Ferrer Ayala
M^a Socorro García Cascales
Amanda Mendoza Arracó
Antonio A. Calderón García
Natalia Carbajosa Palmero
Antonio Garrido Hernández
M^a Ángeles García del Toro
Ignacio Segado Segado

Equipo docente Trabajo colaborativo:

Arantxa Aznar Semper, Antonio Juan Briones Peñalver, M. Belén Cobacho Tornel, Encarnación Conesa Gallego, Juan Pedro Luna Abad, Soledad M^a Martínez M^a Dolores, M^a Luz Maté Sánchez de Val, Teresa Montero Cases, M^a del Carmen Pastor del Pino (coordinadora), Camino Ramón Llorens

Equipo docente Docencia orientada a la profesión:

Antonio J. Fernández Romero, M. Socorro García Cascales (coordinadora), Antonio García Martín, José M^a Molina García Pardo, M^a Dolores Gómez López, Fernando Illán Gómez, M^a Carmen Lozano Gutiérrez, Eusebio Martínez Conesa, Aurora Martínez Martínez, José Pérez García, Juan Carlos Sánchez Arnouste, Juan M. Sánchez Lozano

Equipo Docente Innovación y Carácter Emprendedor:

Encarnación Aguayo Jiménez, Antonio Juan Briones Peñalver (coordinador), David Cegarra Leiva, Juan García Bermejo, Antonio García Martín, Jose Carlos García Martínez, Elena Hernández Gómez, M^a Carmen Lozano Gutiérrez, Aurora Martínez Martínez, Alejandro Martínez Sala, Fernando Medina Vidal, Juan Monzó Cabrera, Juan Suardiaz Muro

INFORME SOBRE EL PROYECTO 7 COMPETENCIAS UPCT

El Proyecto 7 competencias UPCT empezó a gestarse durante el curso 2012-2013 y se ha desarrollado de forma importante durante el 2013-2014, con la definición de las 7 competencias y sus niveles y la elaboración de materiales para facilitar su integración en la docencia de asignaturas de Grado y Máster. El modelo se ha implantado en varios títulos, nuevos o no, que se han enviado a verificar durante este periodo y se está adoptando en otros que se someterán pronto al proceso de renovación de su acreditación. Este documento resume el trabajo realizado en 2013-2014 por profesorado, Servicios y equipos docentes que se recoge en el libro 7 competencias UPCT (2014).

1. Introducción

El objetivo del *Proyecto 7 competencias UPCT* es racionalizar y homogeneizar el modelo de competencias de los títulos de nuestra universidad, estableciendo unas bases sobre las que se pueda realizar una oferta de competencias, especialmente de las transversales, que cumpla las siguientes condiciones:

- que sea realizable.
- que sea única para la UPCT y común a todos sus títulos, de manera que puedan crearse sinergias y compartirse las experiencias y los materiales de apoyo que se elaboren.
- que permita cumplir los nuevos requerimientos de ANECA expresados en su *Guía de Autoevaluación para la renovación de títulos oficiales* (2014) y en su *Guía de apoyo para la redacción, puesta en práctica y evaluación de los resultados del aprendizaje* (2013).
- que facilite la certificación de las competencias transversales a nuestros estudiantes.

El modelo de competencias transversales incluido en nuestros títulos, compuesto inicialmente por todas las del *Proyecto Tuning* (González y Wagenaar, 2003), completándolas muchas veces con otras

adicionales, se sustituye en este proyecto por 7 competencias. Para cada competencia se ha establecido una definición y tres niveles progresivos de desarrollo que permiten graduar su adquisición a lo largo del plan de estudios.

El reparto de competencias por asignaturas debe hacerse de forma centralizada, teniendo en cuenta las características de cada asignatura y el curso en que se imparte. Es muy importante conseguir que todo el profesorado del título esté de acuerdo con la competencia/nivel que se asocie a cada una de las asignaturas de las que es responsable. Para ello, pueden contemplarse criterios de reparto por Centros, o comunes a toda la UPCT, de manera que ciertos Departamentos o Áreas de Conocimiento se “especialicen” en determinadas competencias.

Según nuestra propuesta, cada asignatura de un título solo tendría que hacerse cargo de un nivel de una de las competencias. En los títulos de Grado cabe, en la mayoría de las competencias, que haya dos asignaturas encargadas del mismo nivel.

Una parte fundamental del proyecto ha consistido en el desarrollo de materiales

docentes para cada una de las 7 competencias elegidas. Estos materiales, conocidos como *kits del profesor*, incluyen:

- la definición de la competencia.
- la formulación de sus tres niveles de desarrollo.
- una propuesta de resultados del aprendizaje adaptados a cada uno de los niveles.
- actividades docentes orientadas a cada resultado del aprendizaje, con indicaciones sobre cómo evaluarlo.
- materiales de apoyo en Internet o en el Servicio de documentación.

2. Competencias y niveles

Las denominaciones de las competencias y sus definiciones figuran en la tabla 1.

Cada nivel de una determinada competencia se apoya en los anteriores. Los tres niveles de cada competencia se coordinan entre sí de forma que la adquisición de la competencia sea progresiva y gradual a lo largo del plan de estudios.

Los tres niveles de cada una de las competencias figuran en la tabla 2. Están redactados en forma de resultados del aprendizaje (empezando por un verbo activo en infinitivo).

Tabla 1. Las 7 competencias y sus definiciones

Competencia	Definición
1. Comunicarse oralmente y por escrito de manera eficaz	Capacidad para expresar y transmitir ideas y conocimientos del ámbito profesional y académico, oralmente y por escrito, con claridad y eficacia
2. Trabajar en equipo	Capacidad de integrarse en un equipo de trabajo, ya sea como un miembro más o realizando tareas de dirección, con sentido de responsabilidad individual y colectivo, con el objetivo de conseguir un determinado resultado
3. Aprender de forma autónoma	Capacidad del estudiante para planificar y ejecutar la actividad no presencial y construir significados con un enfoque profundo, tanto en modalidades de enseñanza-aprendizaje convencionales como no convencionales
4. Utilizar con solvencia los recursos de información	Capacidad para gestionar la información en el ámbito de su especialidad, organizarla y utilizarla eficazmente y de forma ética y legal para fines diversos y como base del aprendizaje autónomo y a lo largo de toda la vida
5. Aplicar a la práctica los conocimientos adquiridos	Capacidad de buscar soluciones ante una situación, estableciendo un plan de actuación apropiado, mediante la gestión del conocimiento adquirido y de la información disponible
6. Aplicar criterios éticos y de sostenibilidad en la toma de decisiones	Capacidad para responder a los desafíos económicos, sociales y ambientales de la sociedad teniendo presente la dimensión moral en sus actuaciones profesionales de manera responsable y comprometida con las generaciones presentes y futuras
7. Diseñar y emprender proyectos innovadores	Capacidad de proponer y desarrollar ideas y soluciones que aporten valor añadido en procesos, productos o servicios

Tabla 2. Los 3 niveles de cada competencia

	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3
1	Expresarse oralmente y por escrito con corrección ortográfica y gramatical en textos e intervenciones breves	Estructurar correctamente documentos escritos e intervenciones orales algo más largas, donde se refleje la asimilación de contenidos y la capacidad de síntesis	Realizar aportaciones orales y escritas de cierta envergadura académica conducentes a una actividad final, con fluidez y corrección lingüística, amenidad expositiva y persuasión comunicativa
2	Diferenciar qué es trabajar en equipo y qué no, identificando tareas intermedias, asignando roles, delimitando normas de funcionamiento, distribuyendo tareas, concretando objetivos básicos y estableciendo estrategias simples para lograrlos, con el objetivo de sentar las bases de la responsabilidad individual y grupal	Planificar objetivos complejos y trabajar con eficacia	Analizar la conveniencia o no del trabajo en equipo, formar equipos, resolver problemas, valorar las aportaciones individuales y la efectividad del trabajo, coordinar la presentación de resultados y saber crear un liderazgo colectivo
3	Planificar una asignatura y todo un cuatrimestre, basado en la aritmética del ECTS y su conocimiento de las estrategias para desplegar sus capacidades de memorización y definición de conceptos	Identificar y comprender la diferencia entre contenidos formales y contenidos materiales o experimentales y sus expresiones gráficas o simbólicas para su aplicación en un contexto de estudio autónomo desplegando su capacidad cognitiva	Generar modelos científicos o económicos para desarrollar su capacidad de transferir esquemas conceptuales a realidades distintas en el ámbito de su especialidad
4	Reconocer el valor de la información y utilizar los recursos de información básicos realizando búsquedas simples e identificando los tipos documentales básicos	Identificar los recursos de información especializados y ejecutar búsquedas avanzadas identificando los tipos documentales especializados, seleccionando la información con criterios de relevancia y calidad, organizándola de forma adecuada y haciendo un uso ético y legal de la misma	Seleccionar los recursos de información especializados para la realización de un trabajo académico concreto, utilizar y organizar la información, hacer un uso ético y legal de la misma y compartirla
5	Establecer objetivos concretos y adecuados a la situación que se le plantea; identificar y valorar la información necesaria para alcanzar esos objetivos	Procesar adecuadamente la información disponible y elaborar un plan coherente para resolver la situación	Integrar conocimientos, capacidades y recursos (materiales y humanos) para resolver la situación mediante un enfoque multidisciplinar
6	Identificar, desde un punto de vista económico, social y ambiental, qué retos sobre el desarrollo humano sostenible resultan prioritarios, con especial referencia a los propios del ejercicio profesional	Interpretar y aplicar los procedimientos para generar una cultura ética en las organizaciones y su aplicación en el contexto del ejercicio profesional con la finalidad de contribuir al desarrollo humano sostenible	Desarrollar e implantar la responsabilidad social corporativa, como instrumento desde donde emprender actividades organizativas que favorezcan el desarrollo humano sostenible
7	Explicar qué es la innovación; explicar qué es el carácter emprendedor	Analizar procesos, sistemas o servicios e identificar posibles mejoras	Gestionar y planificar la innovación

En el proyecto se han tenido en cuenta los nuevos tipos de competencias que hay que definir cuando se va a verificar un título o a renovar su acreditación. Estos tipos son distintos de los que se recogen en la mayoría de los títulos de la UPCT verificados hasta la fecha.

Según las nuevas aplicaciones informáticas *Verifica* y *Acredita*, las

competencias que deben figurar en las memorias de verificación de los títulos son de cuatro tipos (tabla 3).

Puesto que todos nuestros títulos tendrán que adaptarse al nuevo sistema, esa es una ocasión inmejorable para sustituir también la oferta anterior de competencias transversales por las 7 que se proponen.

Tabla 3. Tipos de competencias

Competencias	Dónde encontrarlas
Básicas	Figuran en el RD 861/2010. Son 5 competencias, de tipo genérico, comunes a los títulos que sean del mismo nivel (Grado, Máster, etc.) y obligatorias para todos ellos.
Generales	Generalmente (aunque no siempre) son de tipo técnico/específico y resumen las capacidades que debe tener el futuro titulado. En títulos que corresponden a profesiones reguladas, estas competencias figuran en el apartado 3 de la Orden CIN o ECI correspondiente y son obligatorias. En títulos que no corresponden a profesiones reguladas, las propone la universidad solicitante.
Específicas	Son competencias de tipo técnico/específico y suelen estar formuladas de manera que es fácil identificarlas con materias o, incluso, con asignaturas concretas del título. En títulos que corresponden a profesiones reguladas, estas competencias figuran en el apartado 5 de la Orden CIN o ECI correspondiente y son obligatorias. En títulos que no corresponden a profesiones reguladas, las propone la universidad solicitante.
Transversales	Son de tipo genérico, las propone la universidad solicitante y son el objetivo del <i>Proyecto 7 competencias UPCT</i> .

Es fácil ver que algunas de las competencias básicas que figuran en el RD 861/2010 y algunas de las 7 transversales están muy relacionadas entre sí. Las relaciones para las competencias básicas de los títulos de Grado se muestran en la tabla 4. Del mismo modo pueden establecerse para las competencias básicas de títulos de Máster o Doctorado.

Para simplificar el modelo de competencias conviene tener en cuenta estas relaciones y asociar a cada asignatura la competencia básica relacionada con aquella transversal de las 7 que le haya correspondido. Si la

competencia transversal que corresponde a una determinada asignatura fuese la 2 o la 7, que no figuran en la tabla, habría que asociarle la competencia básica número 1. Para el caso de los títulos de Grado esta competencia es:

Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

La tabla 5 muestra la relación entre las 7 de Grado. Estas competencias no figuran competencias UPCT y las del Marco en las aplicaciones que permiten Europeo de Cualificaciones para la introducir las memorias de verificación de Educación Superior (MECES) para títulos los títulos pero también son obligatorias.

Tabla 4. Relación entre competencias básicas de los títulos de Grado y las 7 competencias UPCT

Competencias básicas Grado (RD 861/2010)	Competencias transversales UPCT
2. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio	5 - Aplicar a la práctica los conocimientos adquiridos
3. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética	4 - Utilizar con solvencia los recursos de información 6 - Aplicar criterios éticos y de sostenibilidad en la toma de decisiones
4. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado	1 - Comunicarse oralmente y por escrito de manera eficaz
5. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía	3 - Aprender de forma autónoma

Tabla 5. Relación entre competencias del MECES para títulos de Grado y las 7 competencias UPCT

Competencias MECES Grado (RD 1027/2011)	Competencias transversales UPCT
b) Poder, mediante argumentos o procedimientos elaborados y sustentados por ellos mismos, aplicar sus conocimientos, la comprensión de estos y sus capacidades de resolución de problemas en ámbitos laborales complejos o profesionales y especializados que requieren el uso de ideas creativas e innovadoras	5 - Aplicar a la práctica los conocimientos adquiridos
c) Tener la capacidad de recopilar e interpretar datos e informaciones sobre las que fundamentar sus conclusiones incluyendo, cuando sea preciso y pertinente, la reflexión sobre asuntos de índole social, científica o ética en el ámbito de su campo de estudio	4 - Utilizar con solvencia los recursos de información 6 - Aplicar criterios éticos y de sostenibilidad en la toma de decisiones
d) Ser capaces de desenvolverse en situaciones complejas o que requieran el desarrollo de nuevas soluciones tanto en el ámbito académico como laboral o profesional dentro de su campo de estudio	7 - Diseñar y emprender proyectos innovadores
e) Saber comunicar a todo tipo de audiencias (especializadas o no) de manera clara y precisa, conocimientos, metodologías, ideas, problemas y soluciones en el ámbito de su campo de estudio	1 - Comunicarse oralmente y por escrito de manera eficaz
f) Ser capaces de identificar sus propias necesidades formativas en su campo de estudio y entorno laboral o profesional y de organizar su propio aprendizaje con un alto grado de autonomía en todo tipo de contextos (estructurados o no)	3 - Aprender de forma autónoma

Se observa que son bastante similares a las básicas del RD 861/2010.

3. Materiales docentes

Para el desarrollo de materiales docentes de las 7 competencias (los *kits del profesor*) se ha contado con los equipos docentes (ED) que desarrollan líneas de trabajo relacionadas con alguna de las competencias y con su evaluación, con el Servicio de Documentación (para la

competencia 4) y con varios profesores con formación específica en algunas de ellas.

Todos los *kits* tienen la misma estructura. Puesto que aparecen en 7 competencias UPCT (2014), solo recogemos aquí las tablas (8 a 13) que muestran esa estructura (*definición → niveles → resultados del aprendizaje*) para cada competencia. Se indican también los autores de cada *kit* (tabla 6).

Tabla 6. Competencias y autores de los materiales docentes

Competencias UPCT	Autor/es de los materiales docentes
1 - Comunicarse oralmente y por escrito de manera eficaz	Natalia Carbajosa Palmero
2 - Trabajar en equipo	ED <i>Trabajo colaborativo</i>
3 - Aprender de forma autónoma	Antonio Garrido Hernández
4 - Utilizar con solvencia los recursos de información	M ^a Ángeles García del Toro
5 - Aplicar a la práctica los conocimientos adquiridos	ED <i>Docencia orientada a la profesión</i>
6 - Aplicar criterios éticos y de sostenibilidad en la toma de decisiones	Ignacio Segado Segado y ED <i>Docencia orientada a la profesión</i>
7 - Diseñar y emprender proyectos innovadores	ED <i>Innovación y carácter emprendedor</i>

Tabla 7. Resumen de la estructura de la competencia 1:
Comunicarse oralmente y por escrito de manera eficaz

Competencia	Niveles	Resultados del aprendizaje
Capacidad para expresar y transmitir ideas y conocimientos del ámbito profesional y académico, oralmente y por escrito, con claridad y eficacia	1. Expresarse oralmente y por escrito con corrección ortográfica y gramatical en textos e intervenciones breves	1.1. Responder adecuadamente a las preguntas que se le realizan
		1.2. Expresarse correctamente en textos e intervenciones orales breves
		1.3. Sintetizar, oralmente o por escrito, la información que recibe
	2. Estructurar correctamente documentos escritos e intervenciones orales algo más largas, donde se refleje la asimilación de contenidos y la capacidad de síntesis	2.1. Redactar resúmenes, informes y textos similares, buscando las fuentes información cuando sea preciso
		2.2. Realizar intervenciones orales, en grupo o individuales, que impliquen la síntesis y la asimilación de contenidos
	3. Realizar aportaciones orales y escritas de cierta envergadura académica conducentes a una actividad final con fluidez y corrección lingüística, amenidad expositiva y persuasión comunicativa	3.1. Estructurar adecuadamente un trabajo de investigación o el TFG
		3.2. Redactar correctamente un trabajo de investigación o el TFG
		3.3. Realizar exposiciones orales adaptadas a la audiencia, usando adecuadamente los medios de apoyo y transmitiendo eficazmente el contenido

El kit de la competencia 1 fue el primero que se completó y sus materiales docentes han estado disponibles durante buena parte de 2013-2014. Por eso fue la elegida por el equipo docente de *Nuevas técnicas de evaluación* para la experiencia

de puesta en práctica y evaluación de competencias transversales que se describe en *Evaluación formativa y de calidad de la competencia genérica "comunicación eficaz oral y escrita" en titulaciones técnicas* (2014).

Tabla 8. Resumen de la estructura de la competencia 2:
Trabajar en equipo

Competencia	Niveles	Resultados del aprendizaje
Capacidad de integrarse en un equipo de trabajo, ya sea como un miembro más o realizando tareas de dirección, con sentido de responsabilidad individual y colectivo, con el objetivo de conseguir un determinado resultado	1. QUÉ ES TRABAJAR EN EQUIPO Diferenciar qué es trabajar en equipo y qué no, identificando tareas intermedias, asignando roles, delimitando normas de funcionamiento, distribuyendo tareas, concretando objetivos básicos y estableciendo estrategias simples para lograrlos, con el objetivo de sentar las bases de la responsabilidad individual y grupal	1.1. Analizar qué es el trabajo en equipo y para qué sirve, diferenciando los equipos de los simples grupos de trabajo; comprender las claves de la interdependencia positiva y de la doble responsabilidad individual y grupal
		1.2. Identificar las funciones que puede desempeñar cada integrante y su valor en el equipo y aproximarse a su funcionamiento básico, comprendiendo la importancia de los compromisos asumidos.
	2. CÓMO SE TRABAJA EN EQUIPO Planificar objetivos complejos y trabajar con eficacia	2.1. Planificar el trabajo de un equipo, delimitando los objetivos intermedios y finales más complejos, las tareas y los mecanismos para llevarlos a cabo
		2.2. Analizar el funcionamiento interno de los equipos y la necesidad de establecer normas de funcionamiento, así como la adecuada planificación de las reuniones para llegar a resultados concretos satisfactorios
	3. CÓMO SE GESTIONA UN EQUIPO DE TRABAJO Analizar la conveniencia o no del trabajo en equipo, formar equipos, resolver problemas, valorar las aportaciones individuales y la efectividad del trabajo, coordinar la presentación de resultados y saber crear un liderazgo colectivo	3.1. Gestionar con solvencia un equipo de trabajo, identificar las situaciones en las que puede ser necesario trabajar en equipo y las que no, constituir equipos de trabajo eficaces en función del objetivo a alcanzar
		3.2. Motivar a los equipos y guiar su desenvolvimiento, resolviendo los problemas técnicos o personales que pudieran surgir; detectar y resolver las causas de ineficacia en el trabajo; evaluar o medir la efectividad de cada integrante y la grupal o final; crear un liderazgo colectivo

Los miembros del equipo docente *Trabajo colaborativo* que participaron en la elaboración de materiales para la competencia 2 fueron los siguientes:

- M^a del Carmen Pastor del Pino (coordinadora)
- Arantxa Aznar Semper
- Antonio Juan Briones Peñalver
- M^a Belén Cobacho Tornel
- Encarnación Conesa Gallego
- Juan Pedro Luna Abad
- Soledad M^o Martínez M^a Dolores
- M^a Luz Maté Sánchez de Val
- Teresa Montero Cases
- Camino Ramón Llorens

Tabla 9. Resumen de la estructura de la competencia 3:
Aprender de forma autónoma

Competencia	Niveles	Resultados del aprendizaje
Capacidad del estudiante para planificar y ejecutar la actividad no presencial y construir significados con un enfoque profundo, tanto en modalidades de enseñanza-aprendizaje convencionales como no convencionales	1. Planificar una asignatura y todo un cuatrimestre, basado en la aritmética del ECTS y su conocimiento de las estrategias para desplegar sus capacidades de memorización y definición de conceptos	1.1. Calcular tiempos con la aritmética del ECTS
		1.2. Planificar asignaturas y cursos completos considerando el propio esfuerzo
		1.3. Memorizar datos y nombres sin significación
		1.4. Interpretar los objetivos señalados por el profesor y analizar críticamente las actividades y evaluación en su necesario alineamiento con aquellos
	2. Identificar y comprender la diferencia entre contenidos formales y contenidos materiales o experimentales y sus expresiones gráficas o simbólicas para su aplicación en un contexto de estudio autónomo desplegando su capacidad cognitiva	2.1. Interpretar textos técnicos con sus conceptos y realizar mapas conceptuales que los resuman
		2.2. Interpretar y aplicar fórmulas en su contexto
		2.3. Interpretar y aplicar distintos tipos de gráficos en contextos técnicos complejos
	3. Generar modelos científicos o económicos para desarrollar su capacidad de transferir esquemas conceptuales a realidades distintas en el ámbito de su especialidad	3.1. Identificar problemas de la especialidad estudiada en el grado correspondiente
		3.2. Elaborar los modelos correspondientes para la resolución de los problemas
		3.3. Realizar experimentos de comprobación del ajuste del modelo a la realidad del problema planteado

Tabla 10. Resumen de la estructura de la competencia 4:
Utilizar con solvencia los recursos de información

Competencia	Niveles	Resultados del aprendizaje
Capacidad para gestionar la información en el ámbito de su especialidad, organizarla y utilizarla eficazmente y de forma ética y legal para fines diversos y como base del aprendizaje autónomo y a lo largo de toda la vida	1. Reconocer el valor de la información, identificar las fuentes de información básicas y realizar búsquedas en recursos de información generales	1.1. Reconocer el valor de la información, las fuentes de información básicas y los diferentes niveles de información que proporcionan
		1.2. Identificar los recursos de información básicos y ejecutar búsquedas simples en los recursos de información básicos
		1.3. Seleccionar la información y acceder a ella
	2. Identificar los recursos de información especializados y ejecutar búsquedas avanzadas identificando los tipos documentales especializados, seleccionando la información con criterios de relevancia y calidad, organizándola de forma adecuada y haciendo un uso ético y legal de la misma	2.1. Identificar los tipos de fuentes de información o documentos especializados científicos y técnicos, su estructura y su contenido
		2.2. Reconocer los recursos de información especializados en su ámbito de especialización y utilizarlos ejecutando búsquedas avanzadas y seleccionar y organizar la información
		2.3. Acceder a los documentos científicos y técnicos originales y tomar en consideración los costes de la información
		2.4. Utilizar la información de forma adecuada, reconocer la utilización de las fuentes y hacer un uso ético y legal de la información y sus fuentes
	3. Gestionar la información necesaria para la realización de un trabajo académico concreto y utilizarla de forma ética y legal, compartiendo información	3.1. Reconocer la utilidad de los gestores bibliográficos como herramienta de gestión de las referencias de las fuentes de información
		3.2. Concretar las necesidades de información especializada para un uso específico (trabajo académico técnico, TFG, TFM, etc.)
		3.3. Seleccionar los recursos de información en el ámbito concreto, realizar búsquedas sobre ellos e identificar la información relevante ajustada a sus necesidades con criterios de relevancia y calidad, organizarla y acceder a ella
		3.4. Hacer un uso ético y legal de la información
		3.5. Compartir información

Tabla 11. Resumen de la estructura de la competencia 5:
Aplicar a la práctica los conocimientos adquiridos

Competencia	Niveles	Resultados del aprendizaje
Capacidad de buscar soluciones ante una situación, estableciendo un plan de actuación apropiado, mediante la gestión del conocimiento adquirido y de la información disponible	1. Establecer objetivos concretos y adecuados a la situación que se le plantea; identificar y valorar la información necesaria para alcanzar esos objetivos	1.1. Analizar la situación que se plantea y establecer objetivos (aunque su formación no le permita todavía alcanzarlos)
		1.2. Valorar la información que se le aporta y descartar la que no le resulta útil
	2. Procesar adecuadamente la información disponible y elaborar un plan coherente para resolver la situación	2.1. Valorar y ordenar la información disponible; en caso necesario, buscar información adicional
		2.2. Analizar las posibles soluciones y elegir la que considera más adecuada; justificar su elección
		2.3. Elaborar un plan de actuación detallado y adaptado a la solución elegida
	3. Integrar conocimientos, capacidades y recursos (materiales y humanos) para resolver la situación mediante un enfoque multidisciplinar	3.1. Integrar procedimientos, métodos, técnicas, etc. procedentes de distintas disciplinas
		3.2. Cooperar con otros cuando sea necesario; interactuar con especialistas de distintos campos
		3.3. Resolver la situación de acuerdo al plan establecido, modificándolo y adaptándolo cuando las circunstancias lo requieran

Los miembros del equipo docente *Docencia orientada a la profesión* que participaron en la elaboración de materiales para la competencia 5 fueron los siguientes:

- M^a Socorro García Cascales (coordinadora)
- Antonio J. Fernández Romero
- Antonio García Martín
- José M^a Molina García Pardo
- M^a Dolores Gómez López
- Fernando Illán Gómez
- M^a Carmen Lozano Gutiérrez
- Eusebio Martínez Conesa
- Aurora Martínez Martínez
- José Pérez García
- Juan Carlos Sánchez Arnouste
- Juan M. Sánchez Lozano

Tabla 12. Resumen de la estructura de la competencia 6:
Aplicar criterios éticos y de sostenibilidad en la toma de decisiones

Competencia	Niveles	Resultados del aprendizaje
Capacidad para responder a los desafíos económicos, sociales y ambientales de la sociedad teniendo presente la dimensión moral en sus actuaciones profesionales de manera responsable y comprometida con las generaciones presentes y futuras	1. Identificar, desde un punto de vista económico, social y ambiental, qué retos sobre el desarrollo humano sostenible resultan prioritarios, con especial referencia a los propios del ejercicio profesional	1.1. Enfocar el concepto de sostenibilidad desde una perspectiva multidisciplinar (tecnológica, económica, social, ambiental, etc.), a partir de una evaluación crítica sobre los principales retos para garantizar el desarrollo humano
		1.2. Identificar el impacto económico, social y ambiental de la actividad profesional propia, así como su contribución al desarrollo humano
	2. Interpretar y aplicar los procedimientos para generar una cultura ética en las organizaciones y su aplicación en el contexto del ejercicio profesional con la finalidad de contribuir al desarrollo humano sostenible	2.1. Identificar la dimensión ética en el ejercicio profesional para consolidar una personalidad moral
		2.2. Interpretar y aplicar los códigos éticos de la actividad profesional propia
	3. Desarrollar e implantar la responsabilidad social corporativa, como instrumento desde donde emprender actividades organizativas que favorezcan el desarrollo humano sostenible	3.1. Analizar organizaciones y prácticas socialmente responsables en el contexto de su actividad profesional
		3.2. Integrar las dimensiones económicas, sociales y ambientales en los trabajos y proyectos técnicos realizados

Los miembros del equipo docente *Docencia orientada a la profesión* que participaron, junto a Ignacio Segado, en la elaboración de materiales para la competencia 6 fueron los siguientes:

- M^a Socorro García Cascales (coordinadora)
- Antonio J. Fernández Romero
- Antonio García Martín
- José M^a Molina García Pardo
- M^a Carmen Lozano Gutiérrez
- Aurora Martínez Martínez
- Juan Carlos Sánchez Arnouste
- Juan M. Sánchez Lozano

Los miembros del equipo docente *Innovación y Carácter Emprendedor* que

participaron en la elaboración de materiales para la competencia 7 fueron:

- Encarnación Aguayo Jiménez
- Antonio Juan Briones Peñalver
- David Cegarra Leiva
- Juan García Bermejo
- Antonio García Martín
- Jose Carlos García Martínez
- Elena Hernández Gómez
- M^a Carmen Lozano Gutiérrez
- Aurora Martínez Martínez
- Alejandro Martínez Sala
- Fernando Medina Vidal
- Juan Monzó Cabrera
- Juan Suardiaz-Muro

Tabla 13. Resumen de la estructura de la competencia 7:
Diseñar y emprender proyectos innovadores

Competencia	Niveles	Resultados del aprendizaje
Capacidad de proponer y desarrollar ideas y soluciones que aporten valor añadido en procesos, productos o servicios.	1. Describir qué es la innovación; describir qué es el carácter emprendedor	1.1. Manejar el vocabulario propio de la innovación y del emprendimiento
		1.2. Enumerar las técnicas y las herramientas de la innovación y del emprendimiento
	2. Analizar procesos, sistemas o servicios e identificar posibles mejoras	2.1. Aplicar el espíritu crítico al análisis de procesos, sistemas o servicios
		2.2. Seleccionar ideas de mejora aplicando criterios razonados
	3. Gestionar y planificar la innovación	3.1 Analizar el contexto donde se desarrolla la idea
		3.2. Identificar posibles dificultades y buscar alternativas
		3.3. Plantear experimentos y generar conocimiento
		3.4. Utilizar los recursos disponibles para emprender

Bibliografía

ANECA (2013). *Guía de apoyo para la redacción, puesta en práctica y evaluación de los resultados del aprendizaje*.

http://www.aneca.es/content/download/12765/158329/file/learningoutcomes_v0_2.pdf.

ANECA (2014). *Guía de Autoevaluación: renovación de la acreditación de títulos oficiales de Grado, Máster y Doctorado. Programa ACREDITA*.

http://www.aneca.es/content/download/12736/157920/file/acredita_guiaautoevaluacion_140618.pdf

Ferrer, M.A.; Herrero, R.; Calderón, A.; de la Fuente, M.V.; Carbajosa, N.; Luna-

Abad, J.P.; Angosto, J.M.; Martínez-Aparicio, P.J.; Trillo, J.C. y Solano, J.P. (2014). *Evaluación formativa y de calidad de la competencia genérica "comunicación eficaz oral y escrita" en titulaciones técnicas*. En: II Congreso Internacional de Innovación Docente (Murcia).

Herrero Martín, R. y García Martín, A. (coords.) (2014). *7 competencias UPCT*. Universidad Politécnica de Cartagena. <http://hdl.handle.net/10317/4070>

González, J. y Wagenaar, R., (coords.) (2003). *Tuning Educational Structures in Europe. Informe final*. Universidad de Deusto. ISBN: 84-7485-892-5.

Equipo docente: Cómo organizar el trabajo en grupo de nuestros alumnos. Puesta en marcha y estrategias de mejora

Coordinadora:

M^a Carmen Pastor del Pino

Miembros activos:

Aránzazu Aznar Semper
Antonio Juan Briones Peñalver
Juan Gabriel Cegarra Navarro
Encarnación Conesa Gallego
Juan Pedro Luna Abad
Soledad Martínez M^a Dolores
Teresa Montero Cases
M^a del Camino Ramón Llorens

ADQUISICIÓN DE HABILIDADES SOCIALES A TRAVÉS DE APRENDIZAJE GRUPAL: ¿NUEVAS METODOLOGÍAS O METODOLOGÍA TRADICIONAL?

*M^a Carmen Pastor del Pino, Aránzazu Aznar Semper, Antonio Juan Briones Peñalver,
Encarnación Conesa Gallego, Juan Pedro Luna Abad, Soledad Martínez M^a Dolores,
Teresa Montero Cases, M^a del Camino Ramón Llorens*

Los defensores del empleo de metodologías de aprendizaje colaborativo en las aulas universitarias aluden a la mejora que estas proporcionan en la adquisición de las principales habilidades socio-profesionales. La presente comunicación tiene por objeto dar a conocer los resultados conseguidos tras analizar los datos obtenidos en las encuestas realizadas por alumnos de distintos cursos y titulaciones de la Universidad Politécnica de Cartagena. Dichas encuestas midieron el grado de adquisición de determinadas habilidades socio-profesionales a través del aprendizaje colaborativo, comparándolo con el obtenido mediante el empleo de técnicas más tradicionales de aprendizaje. Este trabajo ha sido presentado en el II Congreso Internacional de Innovación Docente, Campus Mare Nostrum, 2014.

1. Introducción

Kolb (1971) plantea que el aprendizaje es un proceso cíclico que considera diversas fases: hacer, reflexionar, pensar, decidir y (re)hacer. En este proceso se distinguen dos ejes alrededor de los cuales el aprendizaje tiene lugar. Uno va de la acción a la reflexión, el otro de lo abstracto a lo concreto. Son los procesos inductivo y deductivo. El enfoque de Kolb no equipara el aprendizaje con la adquisición de conocimiento, sino más bien plantea que la adquisición de conocimientos e insights está integrado en el desarrollo de habilidades y actitudes. Es por esto que considera el aprendizaje mediante la experiencia o por medio de la acción.

En ese proceso de aprendizaje por medio de la acción se sitúa el aprendizaje colaborativo. Mediante este, los alumnos aprenden mientras proponen y comparten ideas para resolver una tarea (Barrós y Verdejo, 2001). De este modo, para que se produzca un verdadero y efectivo aprendizaje, los integrantes de

cada grupo deben simultanear dos tipos de aprendizaje: el de apropiación de un saber determinado y el que se da como resultado de la interacción en el grupo.

En el contexto universitario, Ibarra y Rodríguez (2007) sostienen que los estudiantes valoran el trabajo en grupo de manera positiva como estrategia que les permite abordar tareas de aprendizaje retadoras, debatir con argumentos y expresar opiniones fundamentadas, construir argumentos sobre la base de las aportaciones de los demás, ser conscientes del valor de las propias aportaciones personales y valorar positivamente las aportaciones de los compañeros.

Existen numerosos trabajos que destacan las ventajas y beneficios del uso de las técnicas de aprendizaje colaborativo (Johnson y Johnson, 1989; Kagan, 1990; Slavin, 1990, 1996). La mayoría de estos trabajos corroboran la idea de que los estudiantes que trabajan en pequeños grupos cooperativos pueden llegar a dominar el material presentado por el profesor mejor que los estudiantes que

trabajan de manera individual, mejorando la motivación y desarrollando una mejor autonomía e independencia (Cohen, 1994; Johnson y Johnson, 1989; Slavin, 1990, 1996). Así, si comparamos las técnicas de aprendizaje cooperativo con las de naturaleza individual, cabe pensar que las primeras favorecen el establecimiento de relaciones positivas entre los alumnos. De acuerdo con Barkley *et al.* (2007), las ventajas del aprendizaje colaborativo para los alumnos que se implican activamente son claras frente a las técnicas de aprendizaje tradicionales en las que, por lo general, sólo pueden intervenir unos pocos alumnos.

En este sentido, González y García (2007) comparan una metodología cooperativa al principio del curso con una metodología expositiva tradicional al final del mismo, demostrando que los estudiantes encuestados consideran que mediante el aprendizaje colaborativo se logra un mayor desarrollo de habilidades comunicativas, aumentando su capacidad de síntesis, análisis y reflexión, mejorando su crítica constructiva e implicación, aunque no desestiman totalmente las posibilidades del aprendizaje tradicional en la consecución de dichas habilidades. Además, consideran que las relaciones interpersonales establecidas entre los propios estudiantes resultan más estables, profundas y comprometidas en el aprendizaje cooperativo que en el aprendizaje tradicional. En cuanto a la carga de trabajo, manifiestan que a pesar de ser mayor durante el desarrollo de tareas cooperativas, la búsqueda, el repaso, la elaboración y la exposición de actividades al resto de sus compañeros les facilita la comprensión y fijación de los contenidos de la asignatura.

En cualquier caso, el potencial de aprendizaje entendido como el potencial

para aprender a aprender, requiere conocer la forma en que se aprende (Swieringa y Wierdsma, 1995). La etapa de reflexión tiene una gran importancia en el proceso de aprendizaje, por cuanto conduce al auto-conocimiento. Es cuestión de reflexionar en uno mismo para acercarse al medio circundante, preguntándose acerca de cuáles son las señales que el medio envía y extrayendo las conclusiones oportunas. En esta fase, es necesario el feedback de un agente externo para poder situarse en el camino adecuado. Y es aquí donde se sitúa precisamente el presente trabajo, en el del análisis auto-reflexivo del propio proceso de aprendizaje efectuado tanto por el alumno-aprendiz, como por el profesor-aprendiz respecto al empleo de las metodologías docentes más eficientes para el logro de las habilidades demandadas por la sociedad.

2. Planteamiento y diseño metodológico

2.1. Participantes

Los participantes en las encuestas era la totalidad de los estudiantes matriculados en la UPCT durante el curso académico 2012-2013. Respecto a la muestra empleada, se ha contado con un total de 268 alumnos distribuidos en distintas titulaciones que se imparten en la UPCT (ingeniería industrial, ingeniería agronómica y licenciatura en administración y dirección de empresas). La muestra era de conveniencia ya que estaba formada por todos los alumnos asistentes en el momento de pasar la encuesta.

La elección de las titulaciones atendió al criterio de contacto con el grupo, dado que son las titulaciones en las que imparten docencia los profesores que han participado en la experiencia.

2.2. Instrumentos

Los resultados de la investigación se han obtenido a partir de la aplicación de un cuestionario para valorar el Aprendizaje Cooperativo como Metodología de Enseñanza Aprendizaje en la Universidad (González, N. y García R., 2005) adaptado del SEEQ (Students Evaluations of Educational Quality) elaborado por (Marsh, H. W. y Roche, L. A., 1970) de la University of Western Sydney MacArthur, Australia y del Cuestionario de Competencia Social elaborado por (Torbay, Muñoz de Bustillo y Hernández Jorge, 2001) de la Universidad de La Laguna, con un total de 25 ítems de respuesta cerrada. En la primera parte, los diez primeros ítems, los estudiantes debían de valorar comparativamente el grado de desarrollo alcanzado individualmente en cada una de las diez habilidades planteadas en la asignatura, tanto durante el periodo del curso en el que se utilizó una metodología cooperativa, como en el periodo en el que se utilizó una metodología más expositiva por parte del profesorado. Las habilidades valoradas fueron diez: habilidades comunicativas, capacidad de síntesis, análisis y reflexión, crítica constructiva, implicación, autonomía, creatividad, autoevaluación y planificación. En la segunda parte, se delimitaban 16 ítems, planteándose a los estudiantes encuestados que valorasen exclusivamente la metodología del aprendizaje cooperativo, en cuanto a recursos materiales empleados, objetivos, interacciones con el grupo clase, profesor, etc., carga y ritmo de trabajo, métodos de evaluación y autoevaluación, etc. Los objetivos no eran sino efectuar una comparativa del grado de desarrollo de habilidades socio-profesionales en los estudiantes a través del aprendizaje tradicional y el aprendizaje cooperativo y

conocer la opinión de los estudiantes que habían experimentado el desarrollo de los contenidos de una asignatura a través de una metodología cooperativa.

3. Análisis y discusión de los resultados

1º- Presentamos los resultados obtenidos en términos de porcentajes y descriptivos numéricos para comprobar si los datos obtenidos avalan o no la preferencia de unas metodologías frente a otras (tabla 1). Se utiliza un contraste de Wilcoxon para muestras dependientes con datos medidos a nivel ordinal y sin supuestos de normalidad y homocedasticidad.

Respecto a las cinco primeras habilidades sociales referidas en nuestra comunicación, se obtienen resultados diversos:

- En cuanto a las **habilidades comunicativas** podemos aceptar que los estudiantes encuestados logran un mayor desarrollo con el aprendizaje colaborativo.
- Con relación a la capacidad de **síntesis** no puede establecerse que el aprendizaje colaborativo sea más beneficioso que el aprendizaje tradicional.
- En la capacidad de **análisis y reflexión** no podemos rechazar la hipótesis nula, considerando los estudiantes que ambos métodos son igualmente válidos.
- La habilidad **crítica constructiva** parece alcanzarse en mayor medida con la metodología de aprendizaje colaborativo.
- Respecto a la **implicación** de los estudiantes también se obtiene como resultado la preferencia de las metodologías activas colaborativas frente a las tradicionales.

Tabla 1

		HABILIDADES COMUNICATIVAS	SÍNTESIS	ANÁLISIS Y REFLEXIÓN	CRÍTICA CONSTRUCTIVA	IMPLICACIÓN
APRENDIZAJE COLABORATIVO	Completo desacuerdo	0,78%	0,79%	0,78%	2,36%	0%
	En desacuerdo	7%	4,72%	5,08%	4,33%	3,57%
	Neutro	25,29%	37,01%	26,95%	28,74%	22,62%
	De acuerdo	48,64%	47,64%	52,34%	42,91%	46,43%
	Completo acuerdo	18,29%	9,84%	14,84%	21,65%	27,38%
	Media	3,77	3,61	3,75	3,77	3,98
	Desviación típica	0,86	0,76	0,80	0,92	0,80
APRENDIZAJE TRADICIONAL	Completo desacuerdo	2,03%	0,82%	1,23%	4,22%	1,27%
	En desacuerdo	10,16%	4,92%	4,94%	9,70%	13,56%
	Neutro	36,99%	35,66%	33,33%	36,29%	25,85%
	De acuerdo	41,87%	46,72%	46,91%	37,55%	39,41%
	Completo acuerdo	8,94%	11,89%	13,58%	12,24%	19,92%
	Media	3,46	3,64	3,67	3,44	3,63
	Desviación típica	0,87	0,79	0,82	0,97	0,99
p-valor		$<5,76 \cdot 10^{-8}$	0,6417	0,0817	$1,05 \cdot 10^{-6}$	$1,135 \cdot 10^{-7}$

Resultados obtenidos respecto a las habilidades sociales referidas en la tabla 2:

- Con relación a la **autonomía** no puede rechazarse la hipótesis nula, al considerar los estudiantes ambos metodologías de aprendizaje igualmente factibles.
- Lo mismo ocurre respecto a la habilidad de **iniciativa** presentando ambos métodos igual potencial para los encuestados.
- En la **creatividad** sí que aparece el aprendizaje colaborativo como método preferente para generar recursos didácticos frente a los métodos tradicionales.
- Respecto a la capacidad de **autoevaluación** los encuestados consideran igualmente que el

aprendizaje colaborativo les ha ayudado a reconocer las dificultades de su propio aprendizaje.

- Finalmente, y con relación a la **planificación** los resultados indican que los encuestados consideran ambos métodos perfectamente válidos para lograr la efectiva gestión de su tiempo.

2º- Dado que el estudio se ha realizado con datos obtenidos en distintos **cursos** y **centros** pasamos a continuación a referir los resultados alcanzados **SEGÚN LA TITULACIÓN DESARROLLADA Y LOS CURSOS EN QUE SE HA EFECTUADO EL ANÁLISIS** (tablas 3 y 4).

3º- Referimos finalmente los resultados obtenidos con relación a la **VALORACIÓN DE LA PROPIA METODOLOGÍA DE APRENDIZAJE COLABORATIVO** (tabla 5).

Tabla 2

		AUTONOMÍA	INICIATIVA	CREATIVIDAD	AUTOEVALUACIÓN	PLANIFICACIÓN
APRENDIZAJE COLABORATIVO	Completo desacuerdo	0,39%	2,38%	5,56%	1,17%	2,77%
	En desacuerdo	4,33%	7,94%	14,29%	4,28%	8,70%
	Neutro	29,53%	30,56%	35,32%	22,57%	35,97%
	De acuerdo	42,91%	41,27%	31,75%	44,36%	34,39%
	Completo acuerdo	22,93%	17,86%	13,10%	27,63%	18,18%
	Media	3,83	3,64	3,33	3,93	3,57
	Desviación típica	0,84	0,94	1,05	0,88	0,98
APRENDIZAJE TRADICIONAL	Completo desacuerdo	1,66%	1,27%	8,12%	5,53%	2,54%
	En desacuerdo	7,88%	8,47%	17,95%	9,79%	7,20%
	Neutro	29,46%	30,08%	37,18%	27,23%	33,90%
	De acuerdo	36,93%	45,34%	28,63%	40,43%	40,68%
	Completamente de acuerdo	24,07%	14,83%	8,12%	17,02%	15,68%
	Media	3,74	3,64	3,11	3,54	3,60
	Desviación típica	0,97	0,88	1,05	1,06	0,92
p-valor		0,1382	0,4676	0,00016	4,91*10 ⁻⁸	0.6943

Tabla 3

Análisis de los resultados por CENTROS

Facultad de Ciencias Empresariales:

Se obtienen idénticos resultados que en el caso general con la salvedad de que los alumnos no distinguen diferencias entre el aprendizaje tradicional y colaborativo para la consecución de la habilidad **Análisis y Reflexión** (en el caso general, los datos son no significativos al 95%).

Escuelas de Ingeniería Industrial y Agronómica:

Se obtienen idénticos resultados salvo para **Creatividad** que según los estudiantes analizados ambos métodos de aprendizaje son adecuados para su adquisición (en el caso general, los datos identifican el aprendizaje colaborativo con mayor potencialidad).

Tabla 4

Análisis de los resultados por CURSOS:

Primer Curso:

Se obtienen idénticos resultados que en el caso general con la salvedad de que los **alumnos de primero** no distinguen diferencias entre el aprendizaje tradicional y colaborativo para la consecución de la habilidad **Análisis y Reflexión** (en el caso general, los datos son no significativos al 95%).

Segundo o superior:

Para los alumnos que ya han pasado el primer curso como toma de contacto con el aprendizaje universitario, los resultados obtenidos son similares a los del caso general con la salvedad que los datos dejan de ser significativos al 95% para la habilidad **Autonomía** (en el caso general, los datos identifican ambos métodos con idéntica potencialidad).

Tabla 5

		RECURSOS	OBJETIVOS	RELACIONES INTERPERSONALES	INTERACCION GRUPO-CLASE	CONTENIDOS
METODOLOGÍA	Completo desacuerdo	2,69%	4,25%	2,69%	1,15%	1,96%
	En desacuerdo	6,54%	13,90%	5,77%	1,92%	3,53%
	Neutro	32,31%	30,89%	23,08%	21,07%	28,24%
	De acuerdo	41,92%	36,29%	43,08%	53,26%	45,88%
	Completo acuerdo	16,54%	14,67%	25,38%	22,61%	20,39%
	Media	3,63	3,43	3,83	3,94	3,79
	Desviación típica	0,93	1,04	0,97	0,78	0,87

		CARGA DE TRABAJO	RITMO DE TRABAJO	MÉTODOS DE EVALUACIÓN	INTERÉS POR LA ASIGNATURA	COMPARACIÓN CON EL APRENDIZAJE TRADICIONAL
METODOLOGÍA (cont.)	Completo desacuerdo	2,33%	1,17%	2,32%	4,69%	3,15%
	En desacuerdo	4,67%	3,91%	7,72%	8,59%	9,06%
	Neutro	48,25%	47,27%	29,34%	39,84%	38,98%
	De acuerdo	29,57%	33,20%	43,24%	32,42%	36,22%
	Completo acuerdo	15,18%	14,45%	17,37%	14,45%	12,60%
	Media	3,51	3,56	3,66	3,43	3,46
	Desviación típica	0,89	0,83	0,93	1,00	0,93

		ITEM1	ITEM2	ITEM3	ITEM4	ITEM5	ITEM6
AUTOEVALUACIÓN	Completo desacuerdo	1,15%	3,08%	1,92%	9,20%	25,29%	2,68%
	En desacuerdo	7,69%	11,15%	10,73%	26,82%	29,50%	6,51%
	Neutro	38,85%	39,23%	26,82%	35,25%	26,44%	34,10%
	De acuerdo	41,92%	35,38%	42,21%	19,92%	12,64%	45,59%
	Completo acuerdo	10,38%	11,15%	15,33%	8,81%	6,13%	11,11%
	Media	3,53	3,40	3,61	2,92	2,45	3,56
	Desviación típica	0,83	0,94	0,94	1,09	1,17	0,87

El Aprendizaje Colaborativo es positivo con respecto a la comprensión de la asignatura con un 52,3% (Ítem1), a la valoración de trabajar en grupo con un 60,54% (Ítem3) y a la mejora que va a producirse en sus resultados con un 56,7% (Ítem6). Y, como era previsible, el Aprendizaje Colaborativo se evalúa como negativo con respecto a la pérdida de tiempo que conlleva el trabajar en grupo (Ítem4 e Ítem5). Por último, el alumnado encuestado no ve la potencialidad del Aprendizaje Colaborativo con respecto al aprovechamiento del tiempo de estudio (Ítem2).

4. Conclusiones de los resultados obtenidos y valoración final

De la consecución de las habilidades sociales según metodologías

Referidas a la consecución de las habilidades sociales según la metodología empleada, podemos concluir a la vista de los datos analizados que los alumnos encuestados perciben que el APRENDIZAJE COLABORATIVO presenta mayor potencial para la consecución de las habilidades como: *Habilidades Comunicativas, Crítica Constructiva, Implicación, Creatividad y Autoevaluación*.

No obstante, los datos también ponen de manifiesto que no podemos obviar el

APRENDIZAJE TRADICIONAL en la adquisición de habilidades como: *Síntesis, Autonomía, Iniciativa y Planificación*. Por otra parte, los datos no son significativos al 95% para poder asegurar que la metodología cooperativa es mejor que la tradicional en la habilidad de *Análisis y Reflexión*.

De la influencia de la titulación y del curso en la preferencia de metodologías

Los alumnos encuestados perciben que el APRENDIZAJE COLABORATIVO presenta mayor potencial para la consecución de las habilidades como: *Habilidades Comunicativas, Crítica constructiva, Implicación y Autoevaluación* con independencia del centro de estudios y del curso académico.

Los alumnos también ponen de manifiesto que no podemos obviar el APRENDIZAJE TRADICIONAL en la adquisición de habilidades como: *Síntesis, Análisis y Reflexión* (aunque los datos no son significativos al 95% y tampoco para el grupo de alumnos que están en segundo o en un curso superior), *Autonomía, Iniciativa y Planificación* con independencia del centro de estudios y del curso académico.

Sólo los alumnos de la escuela de Ingeniería Agronómica no ven mayor potencialidad en el Aprendizaje Colaborativo para la consecución de la habilidad *Creatividad*.

De la valoración de la propia metodología de aprendizaje colaborativo

La valoración del aprendizaje colaborativo es positiva con respecto al material empleado y los trabajos propuestos para la comprensión de la materia. También lo es respecto a la mejora de la relación alumno-profesor y a la mejora de la interacción entre los alumnos, así como a la ampliación de los conocimientos sobre la asignatura (contenidos) y a los métodos de evaluar el trabajo realizado.

Sin embargo, tiene una valoración negativa el aumento de la carga de trabajo y el ritmo de trabajo que conlleva el aprendizaje colaborativo. Por lo demás, en términos generales los alumnos no aprecian como positivo el aprendizaje colaborativo en los ítems objetivos y motivación de la asignatura, lo que puede deberse al tipo de asignatura y no tanto al procedimiento metodológico empleado. También es reseñable que el alumnado encuestado no valora la potencialidad del aprendizaje colaborativo en su conjunto cuando se le compara con el aprendizaje tradicional.

Valoración final

Las metodologías activas como el aprendizaje colaborativo presentan extraordinarias ventajas para el logro de determinadas habilidades sociales, no excluyentes pero sí complementarias de las más tradicionales de aprendizaje no activo. Ahora bien, la percepción del alumno de la eficacia de las metodologías empleadas en el proceso de aprendizaje, no depende tanto de la asignatura, sino que depende en gran medida de la información recibida por este de su propio alcance, su verdadera finalidad y sus ventajas. Sólo pues si se efectúa una reflexión previa del profesor de los propios procesos de aprendizaje, así como la posterior del alumno de la propia metodología empleada y del resultado

alcanzado con ella, y del profesor de su verdadera utilidad para alcanzar los objetivos propuestos, es posible obtener resultados válidos que permitan la mejora constante de la labor docente.

5. Bibliografía

Barkley, E.F.; Cross P. y Major, C.H. (2007). *Técnicas de aprendizaje colaborativo: manual para el profesorado universitario*. Ediciones Morata.

Barros, B. y Verdejo, M.F. (2001). *Entornos para la realización de actividades de aprendizaje colaborativo a distancia*. Inteligencia Artificial, Revista Iberoamericana de Inteligencia Artificial. Nº. 12, pp. 39-49.

Cohen, E. G. (1994). *Restructuring in the classroom: Conditions for Productive small groups*. Review of Educational Research, 64, 1-35.

González Fernández, N y García Ruiz, M. R. (2007). *El Aprendizaje Cooperativo como estrategia de Enseñanza-Aprendizaje en Psicopedagogía: repercusiones y valoraciones de los estudiantes*. Revista Iberoamericana de Educación, n.º 42/6), Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura.

Johnson, D. W. y Johnson, R.T. (1987). *A meta-analysis of cooperative, competitive and individualistic goal structures*. Hillsdale, N.J: Lawrence Erlbaum.

Johnson, D.W. y Johnson, R.T. (1989). *Cooperation and competition: Theory and research*. Edina, MN: Interaction Book.

Johnson, D.; Johnson, J. y Holubec, E. (1999). *El aprendizaje cooperativo en el aula*. Paidós: Buenos Aires.

Kagan, S. (1989). *On Cooperative Learning: A conversation with Spencer Kagan*. Educational Leadership, 47, 8-11.

Kolb (1971). *Learning Styles and Learning Spaces: A Review of the Multidisciplinary Application of Experiential Learning Theory in Higher Education*. Department of Organizational Behavior Weatherhead School of Management Case Western Reserve University Cleveland.

Martínez, F., Herrero, L.C. y de Pablo, S. (2011). *Project-Based Learning and Rubrics in the Teaching of Power Supplies and Photovoltaic Electricity*. IEEE Transactions on Education, Vol. 54, Nº1.

Slavin, R.E. (1990). *Cooperative learning: Theory, research, and practice*. New Jersey: Prentice Hall.

Slavin, R.E. (1996). *Research on cooperative learning and achievement: What we know, what we need to know*. Contemporary Educational Psychology, 21, pp43-69.

Swieringa, J. y Wierdsma A. (1995). *La organización que aprende*. México: Addison – Wesley Iberoamericana, S. A.

Vygotsky, L.S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Cambridge MA: Harvard University Press.

*Adquisición de habilidades sociales a través de aprendizaje grupal:
¿nuevas metodologías o metodología tradicional?*

PROPUESTAS DE APRENDIZAJE DE DOBLE BUCLE PARA IMPLANTAR TÉCNICAS DE APRENDIZAJE COLABORATIVO

*M^a Carmen Pastor del Pino, Antonio Juan Briones Peñalver,
Juan Gabriel Cegarra Navarro, Juan Pedro Luna Abad*

Las aulas universitarias como organizaciones sociales de aprendizaje requieren del desarrollo de metodologías de aprendizaje colectivo. Comprobada la idoneidad del trabajo colaborativo en las aulas, no sólo para lograr la adquisición de las competencias específicas de las asignaturas sino también las demandadas competencias genéricas de trabajo en grupo, lo cierto es que aquél se ha desarrollado tradicionalmente a través de técnicas basadas en un aprendizaje de bucle único, sirviendo las Técnicas de Aprendizaje Colaborativo como meros instrumentos para lograr las competencias concretas. Con el aprendizaje de doble bucle, el empleo de estas técnicas serviría no sólo para alcanzar tales competencias sino para modificar los propios comportamientos de los integrantes de los equipos, al permitir replantear la validez de los propios esquemas mentales, descubriendo nuevas formas de pensar y actuar. Presentamos en esta comunicación la propuesta de dos modelos de aprendizaje de doble bucle. Este trabajo ha sido presentado en el II Congreso Internacional de Innovación Docente, Campus Mare Nostrum, 2014.

1. Introducción

La incorporación de la universidad española al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) supone una transformación del modelo educativo tradicional hacia un nuevo proceso de enseñanza-aprendizaje por competencias, centrado en el estudiante, que le ayude a adquirir conocimientos, actitudes, responsabilidades y destrezas de un determinado campo profesional, así como motivaciones, valores y capacidad de relación con su contexto social organizativo (Isus y otros, 2002; González y Wagenaar, 2003; Cabrerizo y otros, 2007; Billón y Jano, 2008).

La formación en competencias fomentada desde el EEES, supone un cambio de mentalidad, un trabajar para aprender de forma aplicada y “cooperativa” (Martínez y otros, 2012). A este respecto, las técnicas de aprendizaje colaborativo (en adelante TAC) promueven el aprendizaje

centrado en el alumno basando el trabajo en pequeños grupos, donde los estudiantes con diferentes capacidades utilizan una variedad de herramientas de aprendizaje para mejorar su entendimiento sobre una materia (Villa y Poblete, 2007). A pesar de que las TAC proporcionan a los alumnos entornos y herramientas que les permiten resolver sus dudas mediante un proceso de colaboración (Badía, 2005), dejan sin resolver preguntas del tipo ¿quién aprende de quién?

El hecho de que los estudiantes sean los protagonistas y de que las TAC estén enfocadas a ellos, permite que la conversación y la interacción sean constantes, y que los alumnos confíen en sus propias capacidades para explorar y desarrollar sus competencias. Sin embargo, hasta aquí tendríamos exclusivamente unas técnicas de aprendizaje basadas en las capacidades de los agentes que intervienen (alumnos),

pero sin más. A este respecto Beckers (2002) expone que la “competencia” es la “capacidad” que permite al sujeto movilizar, de manera integrada, sus recursos internos (saberes, saber-hacer y actitudes) y externos, a fin de resolver eficazmente una familia de tareas complejas para él.

De lo anterior se desprende que las competencias están constituidas por capacidades (véase Poirier Proulx, 1999). A pesar de que resultaría útil conocer las capacidades de los usuarios (alumnos, profesores) antes de poner en marcha las TAC, y así fomentar las competencias genéricas y específicas de las diferentes titulaciones, la mayoría de aulas adaptadas al EEES se orientan sobre todo a fomentar competencias y dan por buenas las capacidades previas de los alumnos (Argyris, 1977a; 1977b; 1993a; 1993b; 1994).

Tal como muestra la figura 1, en la mayoría de situaciones adaptadas al EEES se implantan sistemas de aprendizaje colaborativo de un único bucle en que los usuarios aprenden a reaccionar ante un suceso basándose en sus propias capacidades previas con el fin de obtener un determinado resultado. Es decir, mediante el aprendizaje colaborativo de

bucle simple que se impulsa se dan por buenas las capacidades previas de los diferentes agentes y se infrutiliza el valor de las TAC para fomentar la interacción y promover la comunicación entre alumnos y profesores de cara a modificar ciertas capacidades que pueden ser engañosas u obsoletas.

Para dar respuesta a los problemas planteados en el párrafo anterior, el presente trabajo establece una discusión sobre diferentes alternativas para implantar las TAC en función de sus relaciones con las capacidades necesarias para ello. La presente investigación apuesta por un modelo de doble bucle (véase la figura 2). En contraposición al modelo convencional, los usuarios del aprendizaje de doble bucle cambian sus modelos mentales, sus convicciones y las reglas de juego con las que toman sus decisiones (Argyris y Schön, 1978). Para fomentar este tipo de aprendizaje de doble bucle es importante que los profesores escuchen previamente las dudas e inquietudes que tengan los alumnos en relación con el uso de las TAC, de esta forma con nuevas indicaciones sabrán modificar las capacidades (por ejemplo la opinión y el pensamiento) de los alumnos.

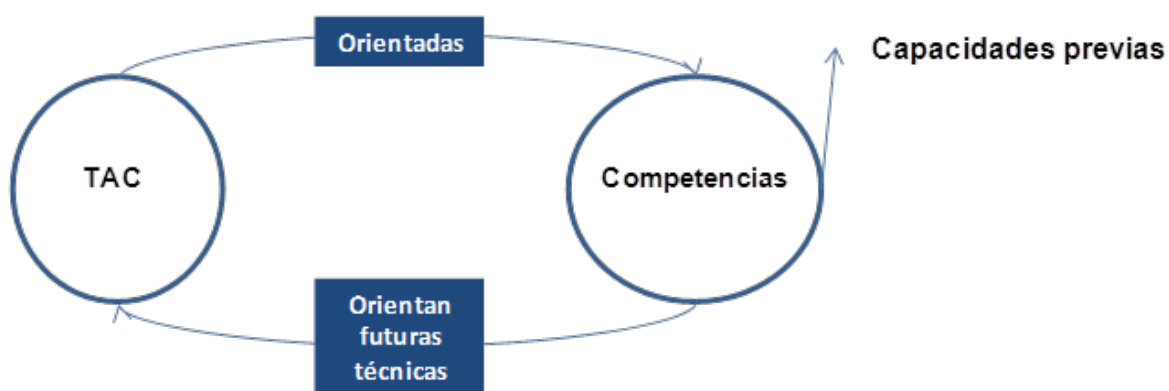


Figura 1. Sistema de bucle simple de implantación de TAC

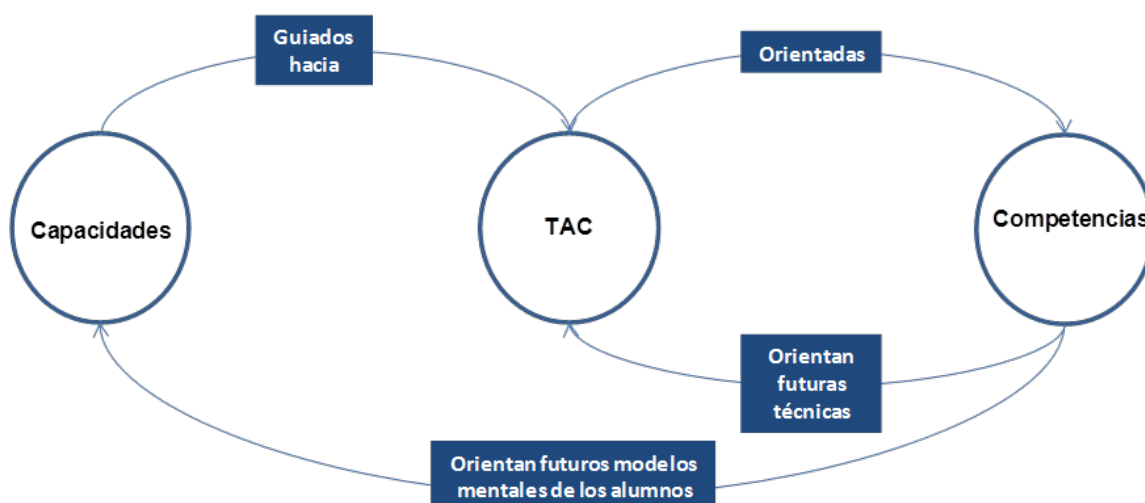


Figura 2. Sistema de bucle doble de implantación de TAC

El trabajo presentado ha sido estructurado de la siguiente forma: en la sección segunda se desarrolla un argumento teórico que discute los tres conceptos: a) TAC; b) competencias; y c), capacidades dentro del enfoque del aprendizaje organizacional. A continuación, en la sección tercera, se presentan dos modelos de aprendizaje de doble bucle [Capacidades → TAC → Competencias] y [TAC → Capacidades → Competencias]. Y por último, en las conclusiones se mostrarán algunos aspectos a considerar en el aprendizaje grupal.

2. Marco conceptual del aprendizaje de doble bucle en el ámbito organizacional

En un contexto de aprendizaje activo, las aulas universitarias pueden entenderse como organizaciones sociales cuya intención es la de construir un espacio para el aprendizaje significativo con un estilo participativo que implica: la interacción, la reflexión y la mediación por parte del profesor y los alumnos. El aprendizaje es un cambio permanente en el conocimiento y/o la conducta, que resulta de la práctica o la experiencia.

Aprender, por tanto, comporta un cambio sustantivo de conducta. El propósito de este cambio es alcanzar una forma de conducta más efectiva y eficiente. A esto puede llamársele competencia. La competencia no se determina sólo por lo que las personas saben o entienden, sino también por lo que pueden hacer (capacidades). Saber y entender (conocimientos e insight) son prerrequisitos necesarios, pero no suficientes para el desarrollo de la habilidad o de las capacidades, también hay que tener la voluntad para actuar. Es justamente esta actitud personal la que llena el vacío entre el conocimiento y el entendimiento, por un lado, y la habilidad, por el otro.

La meta del aprendizaje es mejorar la calidad de las acciones. Evaluar la eficacia del proceso de aprendizaje es, por lo tanto, igual a estimar la medida en que la competencia de alguien se ha incrementado. Esto es aplicable tanto al aprendizaje individual como al de las organizaciones. En el segundo caso, podemos hablar también del grado de competencia demostrado a través del comportamiento organizacional. Hay, básicamente, dos teorías acerca del aprendizaje en una organización: la teoría

del condicionamiento (Skinner, 1969) y la del aprendizaje social (Bandura, 1969). Esta última puntualiza la importancia de la persona en el aprendizaje, tomando en cuenta sus procesos cognitivos. Los procesos de aprendizaje en una organización son con frecuencia inconscientes, aprendiendo una conducta por observación de otra persona. El aprendizaje consciente del comportamiento organizacional, por el contrario, implica que se debe hacer explícito establecer qué reglas se deben tener en cuenta, cómo deben interpretarse y qué cambios se consideran necesarios en ellas. Hacer explícitas las reglas significa decirse el uno al otro lo que se piensa, cómo se están interpretando las situaciones y enfocando los problemas.

En el ámbito de estudio del comportamiento organizacional es un hecho que el aprendizaje consciente es de mayor calidad que el inconsciente. Al hacer explícitas las reglas, se puede dejar en claro a cada cual cómo cada individuo interpreta las reglas, cómo se evalúan, qué cambios serían bienvenidos y cualquier cosa que alguien pudiera tener contra los cambios en operación. De esta forma, los distintos puntos de vista y evaluaciones se hacen visibles; la situación se vuelve transparente y ofrece buenas oportunidades para el aprendizaje. La entidad colectiva también aprende puesto que, a través del cambio, las reglas se adaptan de nuevo a los valores e insights individuales (Swieringa y Wierdsma, 1995, p. 41).

El aprendizaje en el ámbito grupal apunta a la necesidad de crear condiciones y mecanismos para la construcción de equipos orientados al aprendizaje. Es una instancia que permite encauzar los nuevos conocimientos y habilidades adquiridas por cada uno de los miembros

en la construcción de un aprendizaje colectivo, que sirva a los objetivos organizacionales. En los verdaderos equipos de trabajo el privilegio que se le da a la "integración de esfuerzos" hace que los miembros en forma continua se ayuden mutuamente, compartan la información y creen de esta manera una cadena generadora de nuevos conocimientos.

El aprendizaje organizacional construido a través de la colaboración en equipos, se basa en cuatro aspectos:

1. Estimular el sentido de responsabilidad compartida, confianza, creatividad, flexibilidad, compromiso y sentido de pertenencia.
2. Definir objetivos, oportunidades y problemas de forma conjunta. Se utiliza de forma efectiva el conocimiento y las capacidades personales para aprender de otros y desarrollar nuevas oportunidades.
3. Orientar y facilitar la integración de actividades y visiones, contribuyendo a acoger la diversidad propia de las personas pero, a su vez, valorando y reconociendo la experiencia y capacidad de cada uno.
4. Estimular el aprendizaje colaborativo, es decir, promover la buena voluntad de las personas para no obstaculizar el aprendizaje recíproco entre los miembros del equipo.

El aprendizaje organizacional, entendido como el proceso a través del cual se motiva e impulsa a todos los miembros de una organización a desear encontrar nuevos caminos para mejorar la eficiencia organizacional, se ve favorecido por el desarrollo de equipos de trabajo eficaces o de alto rendimiento (Senge, 1990). Estos equipos se caracterizan por establecer planes de trabajo y de formación permanentes, esto es, optan por aprender a desaprender y, además,

por aprender continuamente para estimular el aprendizaje y la formación, que permiten el crecimiento profesional de las personas en particular y la del equipo en general.

a. Aprendizaje en un ciclo. (BUCLE ÚNICO)

Se presenta cuando el aprendizaje colectivo provoca cambios en las reglas existentes. En el aprendizaje en un solo ciclo, los insights (teorías, suposiciones, argumentos) que fundamentan las reglas, casi nunca están en discusión, si es que alguna vez llegan a estarlo. La imagen respecto a cómo y por qué las organizaciones en general y la propia empresa en particular deben interrelacionarse se mantiene intacta. No ocurren cambios significativos en la estrategia, la estructura, la cultura o los sistemas de la organización. Este nivel de aprendizaje plantea preguntas acerca del "cómo" mientras que las preguntas respecto al "por qué" rara vez se someten a discusión. El aprendizaje en un ciclo puede describirse como mejoramiento. Se trata de mejorar las reglas y se buscan las soluciones de acuerdo con los principios e insights existentes.

b. Aprendizaje en doble ciclo. (DOBLE BUCLE)

En este nivel no sólo se requieren cambios en las reglas, sino también en los insights (teorías, suposiciones, argumentos). Al aprendizaje en doble ciclo le atañen los conflictos, las disputas y las contradicciones. Todo esto forma parte de él. La causa más importante del fracaso del aprendizaje en doble ciclo en cuanto a la resolución de problemas es negarse al diálogo o al debate mutuo acerca del fondo de los problemas. El aprendizaje en doble ciclo es necesario principalmente cuando las señales externas indican que el ajuste por sí solo de las reglas ya no es adecuado. En segundo lugar, se requiere el aprendizaje

en doble ciclo cuando las señales internas indican que ajustar las reglas puede dañar los deberes mutuos, que hay fricciones, que colectivamente la gente desconoce de qué se tratan; en otras palabras, cuando ya no se entiende la interconexión de las reglas.

Para que tanto los individuos como las organizaciones puedan percibir y evaluar estas señales se requiere, prioritariamente, un autoconocimiento colectivo. Es necesario el insight colectivo respecto a lo que la organización sabe y entiende y lo que no; también respecto a lo que el medio piensa de ella. Llamamos renovación al aprendizaje en doble ciclo, ya que se relaciona con la actualización de los insights acordes con los principios vigentes.

3. Propuestas de aprendizaje de doble bucle a través de técnicas de aprendizaje en grupo

La mayoría de los estudios que evalúan los efectos del aprendizaje en grupo afirman que este beneficia por igual a alumnos de capacidades distintas (Barkley, Cross y Howell, 2008). Puede parecer evidente que los que pueden estar peor preparados se benefician de las explicaciones, conocimientos o habilidades de los mejores (Gruber y Weitman, 1962). Pero también está probado que los estudiantes que enseñan, aprenden más, sobre todo en el plano conceptual (Annis, 1983; McKeachie y colb, 1986). Así, los estudiantes que aportan a otros unas explicaciones elaboradas y, en menor medida, los que reciben esas explicaciones) son los que más aprenden en el aprendizaje colaborativo (Slavin, 1996). Con independencia de los beneficios que se reporta a los individuos que conforman el grupo, no cabe duda, de que una de las cuestiones más

relevantes a la hora de planificar el aprendizaje grupal es la relativa a la composición de los equipos de trabajo.

La composición de los equipos de trabajo en el aprendizaje grupal depende, como es lógico, del objetivo y las competencias a alcanzar, pero también de las capacidades de sus integrantes. Los individuos parten de habilidades y capacidades diferentes, en unos casos, perfectamente identificadas, en otros, no plenamente desarrolladas. La cuestión a dirimir es la de la utilidad de las TACS en este proceso de adquisición de competencias, pero también de identificación de capacidades. Planteamos en el presente trabajo dos posibles modelos de utilidad de las TACS. Veámoslos.

PRIMERA PROPUESTA: CAPACIDADES-TACS-COMPETENCIAS

Partiendo de las capacidades desiguales de los integrantes de un grupo de trabajo como realidad evidente, y deseo consciente, se propone en el primer modelo de aprendizaje de doble bucle, la formación de grupos heterogéneos de trabajo, atendiendo a la capacidad específica conocida de cada integrante, y en el que cada uno es consciente a priori del valor de su propia aportación al grupo. El empleo de TACS se efectuaría en este caso para “romper la seguridad de los comportamientos” en aras de una búsqueda de mejora del grupo, logrando un autoconocimiento del potencial del colectivo, pero también del potencial desconocido o no desarrollado plenamente de cada integrante. Para ello se habrían de emplear técnicas de aprendizaje que permitieran asumir roles distintos por todos y cada uno de los integrantes del grupo, permitiendo por éstos el descubrimiento de las exigencias individuales y complementarias necesarias para que el grupo funcione

eficazmente, pudiendo así reinterpretar las situaciones y reglas ya establecidas, en un proceso de mejora continuado, individual y grupal, que permita alcanzar las competencias genéricas y específicas previstas en cada caso.

SEGUNDA PROPUESTA: TACS-CAPACIDADES-COMPETENCIAS

Las TACS pueden también emplearse para identificar precisamente las capacidades desconocidas o no desarrolladas de los integrantes de un grupo. En este caso se propone un modelo en el que se formen grupos homogéneos de trabajo, en los que los integrantes tengan, en principio, capacidades análogas. Las técnicas de aprendizaje en grupo servirían de este modo para identificar precisamente las verdaderas capacidades de cada integrante, pero también para delimitar las necesarias para lograr el adecuado funcionamiento del grupo. El empleo de estas técnicas se efectuaría, en consecuencia, para permitir el autoconocimiento individual del potencial de cada integrante, efectuar la correcta distribución de roles, y establecer reglas de funcionamiento apropiadas para lograr la consecución de las competencias previstas.

4. Conclusiones

El aprendizaje en el ámbito grupal apunta a la necesidad de crear condiciones y mecanismos para la construcción de equipos orientados al aprendizaje. En el aprendizaje organizacional, entendida el aula como organización, éste es construido a través de la colaboración en equipos, debiéndose utilizar de forma efectiva el conocimiento y las capacidades personales de los integrantes del grupo para aprender de otros y desarrollar nuevas oportunidades. El empleo de técnicas de aprendizaje en grupo puede servir precisamente para

orientar y facilitar la integración de actividades y visiones, contribuyendo a acoger la diversidad propia de los individuos pero, a su vez, valorando y reconociendo la experiencia y capacidad de cada uno. El aprendizaje de doble bucle a través del empleo de TACS, facilita, en definitiva, la toma de conciencia de la necesidad de aprender de la diversidad, permitiendo el crecimiento personal y profesional de las personas en particular y la del equipo en general.

Este aprendizaje de doble bucle se puede efectuar mediante el empleo de TACS que permitan identificar las capacidades de los individuos, formando entonces grupos en función del conjunto de capacidades identificadas y necesarias para el logro de las competencias. Formado el grupo, se podrían emplear nuevamente las TACS, esta vez, para lograr precisamente la adquisición de las competencias en cada caso previstas

TACS EN UN MODELO DE APRENDIZAJE DE DOBLE BUCLE

TACS → CAPACIDADES → TACS → COMPETENCIAS

5. Bibliografía y Referencias

- Argyris, C.** (1977a). *Double-Loop Learning in organizations*. Harvard Business Review, vol. 55, nº 5, pp 115-125.
- Argyris, C.** (1977b). *Organizational Learning and management information systems*. Accounting, Organizations, and Society, vol. 2, nº 2, pp 113-123.
- Argyris, C.** (1993a). *On Organizational Learning*. Cambridge, MA: Blackwell.
- Argyris, C.** (1994). *Good communication that blocks Learning*. Harvard Business Review, vol 72, nº 4, pp 77-85.
- Argyris, C. y Schön, D.** (1978). *Organizational Learning: A Theory of Action Perspective*. Addison-Wesley, Reading, Massachusetts.
- Argyris, C. y Schön, D. A.** (1978). *Increasing Professional Effectiveness*. San Francisco: Jossey – Bass.
- Badía, A.** (2005). *Aprender a colaborar en el aula*. En C. Monereo (Coord.). Internet y competencias básicas. Barcelona: Graó.
- Bandura, A.** (1969). *Principles of Behavior Modification*. New York : Holt, Rinehart and Winston.
- Beckers, J.** (2002). *Développer et évaluer les compétences à l'école*. Bruxelles, Labor.
- Billón Currás, M. y Jano Salagre, M.** (2008). *Prácticas docentes en el marco del Espacio Europeo de Educación Superior*. Universidad Autónoma de Madrid, Madrid
- Cabrerizo Diago, J.; Rubio Roldán, M.J. y Castillo Arredondo, S.** (2007). *Programación por competencias: Formación y Práctica*. Pearson Prentice Hall, Madrid.
- Fisicaro, S.** (1988). *A Reexamination of the Relation Between Halo Errors and Accuracy*. Journal of Applied Psychology, 73.
- George, J. y Jones, G.** (1999). *Organizational Behavior*. Massachusetts: Addison-Wesley.
- González, J. y Wagenaar, R. (eds.)** (2003). *Tuning Educational Structures in Europe*. Final Report Phase One. Bilbao: Universidad de Deusto (<http://www.relint.deusto.es/TUNINGProject/index.htm>).
- Isus et al.** (2002). *Desarrollo de competencias de Acción Profesional a través de las Tecnologías de la Información y la Comunicación: una visión crítica*. II Congreso Europeo en

Tecnologías de la Información y la Comunicación y la Ciudadanía. Barcelona.

Kim, D. H. (1993 b). *The link between individual and organizational learning*. Sloan Management Review vol. 35, N° 1.

Kim, D.H. (1993 a). *A framework and methodology for linking individual and organizational learning: Applications in TAM and product development*. Tesis doctoral. Massachusetts: MIT.

Kolb D. et al. (1974). *Psicología de las organizaciones: Experiencias*. Buenos Aires: Prentice / Hall Internacional.

Leery, M. y Kowalski, R. (1990). *Impression Management: A Literature Review and Two Component Model*. Psychological Bulletin, 107.

Martínez, A. Cegarra, J.G. y Rubio, J. (2012). *Aprendizaje basado en competencias, una propuesta para su evaluación*. Profesorado: Revista de Currículum y Formación del Profesorado, 16(2).

Maturana, H. (1990). *Emociones y Lenguaje en Educación y Política*. Santiago de Chile: Hachette – CED.

Merton, R. (1957). *Social Theory and Social Structure*. New York: Free Press.

Poirier Proulx, L. (1999). *La résolution de problèmes en enseignement*. Bruxelles, De Boeck Université.

Pulakos, E. y Wexley, K. (1983). *The Relationship Among Perceptual Similarity, Sex, and Performance Ratings in Manager-Subordinate Dyads*. Academy of Management Journal, 26.

Roegiers, X. (2000). *Saberes, capacidades y competencias en la escuela/ una búsqueda de sentido*. Innovación educativa N° 10, pp. 103-119. Universidad de Santiago de Compostela.

Senge, P. (1990). *La Quinta Disciplina, el arte y la práctica*. Buenos Aires: Gránica

Skinner, B. (1969). *Contingencies of Reinforcement*. New York: Appleton-Century-Crofts.

Swieringa, J.; Wierdsma A. (1995). *La organización que aprende*. México: Addison – Wesley Iberoamericana, S. A.

Villa, A. y Poblete, M. (2007). *Aprendizaje basado en competencias*. Bilbao. Ediciones Mensajero.

Walter Walker J. *Aprendizaje organizacional y estilos de aprendizaje,*

Weiss, H. (1990). *Learning Theory and Industrial and Organizational Psychology*. Handbook of Industrial and Organizational Psychology, 2nd ed., vol. 1. Palo Alto: Consulting Psychologist Press.

***Equipo docente: Elaboración de material de apoyo para
el aprendizaje de las asignaturas en inglés***

Coordinadora:

Irene Escuín Ibáñez

Miembros activos:

Eva Tomaseti Solano
Antonia Madrid Guijarro
Yolanda Noguera Díaz
Inocencia María Martínez León
Isabel Olmedo Cifuentes
María Eugenia Sánchez Vidal
M^a Belén Cobacho Tornel
Carmen Marco Gil
Camino Ramón Llorens

MOTIVACIÓN EN LA ELECCIÓN DE CARRERA DEL GRUPO BILINGÜE

Eva Tomaseti Solano, Noelia Sánchez Casado,
José Horacio García Marí, Antonia Madrid Guijarro

El objetivo principal de este trabajo es analizar si existen diferentes motivaciones en la elección de la carrera universitaria entre estudiantes de los grupos bilingüe y no bilingüe del grado en Administración y Dirección de Empresas de la Universidad Politécnica de Cartagena. Para llevar a cabo dicho estudio, se elaboró un cuestionario en el que se preguntaba al alumnado de ambos grupos sobre sus motivaciones para elegir la carrera, basándose en la escala propuesta por Gámez y Marrero (2003). Los resultados del análisis factorial exploratorio muestran que, tras identificar en el alumnado hasta seis tipos de motivaciones, no existen diferencias significativas entre estudiantes de ambos grupos (bilingüe y no bilingüe) para cada uno de los tipos de motivación. Dichos resultados tienen implicaciones tanto en el ámbito de los docentes de secundaria y bachillerato, como en el de la gestión universitaria.

Palabras Claves: Bilingüismo, ADE, Motivaciones de carrera

1. Introducción

En los últimos años la educación primaria y secundaria en España se caracteriza por una política de bilingüismo o Content and Language Integrated Learning (CLIL) que consiste en estudiar una o más asignaturas curriculares en un idioma distinto al materno. Este proceso se está transmitiendo a las universidades de forma que en la actualidad, y sin ánimo de ser exhaustivos, más de 20 universidades españolas ofrecen grados bilingües o asignaturas en inglés dentro de sus titulaciones. Esta oferta se ha realizado debido al impulso de la Comisión Europea (2011) ya que en Europa se han establecido programas de aprendizaje a través del CLIL en todos los estamentos de la educación desde primaria hasta la universidad. En consecuencia, la oferta educativa tiende hacia el bilingüismo, pero ¿cuáles son las motivaciones de la masa del alumnado a la hora de elegir la opción bilingüe?

En esta investigación tratamos de analizar si las motivaciones en la elección de una

carrera universitaria son las mismas para los estudiantes del grupo bilingüe y el no bilingüe. Para ello, aplicamos la escala de medida desarrollada por Gámez y Marrero (2003) a una muestra de estudiantes del Grado en Administración y Dirección de Empresas de la Facultad de Ciencias de la Empresa de la Universidad Politécnica de Cartagena (UPCT) en el curso académico 2013/2014, a la que, al igual que dichos autores, se le aplica un análisis factorial. Los resultados muestran que, tras ser reducida la escala a seis factores principales, no existen diferencias significativas en la importancia otorgada a los mismos en función de que el alumnado pertenezca a no al grupo bilingüe.

Esta investigación es de interés puesto que los resultados son útiles para el cuerpo docente a la hora de diseñar contenidos y metodologías de aprendizaje teniendo en cuenta las particularidades del grupo bilingüe. De igual forma, esta información podría nutrir futuros planes de estudios.

La estructura de este trabajo es la siguiente. En primer lugar, se exponen los aspectos principales del grupo bilingüe del Grado en ADE puesto en marcha en la UPCT. En segundo lugar, se define la motivación, así como sus principales tipologías. A continuación, se define la metodología de investigación y los principales resultados obtenidos. Por último, se resumen las principales conclusiones del estudio así como las limitaciones de investigación.

2. Grado en ADE grupo bilingüe en la Universidad Politécnica de Cartagena

Lam (2001) define el bilingüismo como “el fenómeno de competencia y comunicación en dos lenguas”. No obstante, la competencia lingüística en estas dos lenguas no tiene por qué ser la suma de dos hablantes monolingües, así Romaine (1999) considera que el bilingüe es la persona que aprende un conjunto de

significados con dos representaciones lingüísticas diferentes. Para conseguir el bilingüismo es necesario (Langé, 2002; Gómez y Roldán, 2004; Madrid y McLaren, 2004, Barrios y García, 2004): a) Usar la lengua no materna (L2) en una parte de los contenidos del aula; b) Docentes especialistas con alto nivel de competencia lingüística, c) Fomentar los intercambios con la comunidad de la L2; y d) Mantener una actitud positiva hacia ambas lenguas.

Teniendo en cuenta los anteriores requisitos, en el curso académico 2011/2012 se implantó en la Facultad de Ciencias de la Empresa el grupo bilingüe apoyado por el Campus Mare Nostrum 37/38, Campus de Excelencia Internacional de la Universidad de Murcia y la UPCT. A día de hoy el grupo bilingüe cuenta con tres años de implantación, en los que se desarrollan las siguientes asignaturas en inglés (ver tabla 1).

Tabla 1. Asignaturas en inglés en el Grado en Administración y Dirección de Empresas de la Facultad de Ciencias de la Empresa de la Universidad Politécnica de Cartagena

Curso	Asignaturas en inglés
1	Financial Accounting; Business Economy; Microeconomics; Human Resources Management; Marketing I; Business Statistics; Business Mathematics; Mathematics of Financial Operations
2	Commercial Law; Marketing Management II; Spanish Economy; International Economics; Business Statistics II; Fundamentals of Financial Economics ; Computing for Business; Macroeconomics; Mathematics for business II
3	Management Accounting; Labor Law; Marketing Management III; Strategic Management; Financial Management; Operations Management; Econometrics; Extended Computing for Business; Markets and Business Decisions; Monetary Economics; Working Capital Management; Operations Research

Esta implantación ha sido posible gracias al trabajo de organización y gestión realizado por el equipo decanal con la implicación de los departamentos. Asimismo, es importante destacar el apoyo recibido por el Campus Mare Nostrum, a través de convocatorias de ayudas específicas, y de la Universidad Politécnica de Cartagena con diversas

iniciativas como clases de inglés al alumnado y al profesorado, mayor repercusión de la docencia impartida en inglés en el POD del profesorado, etc.

Los docentes implicados en la docencia de este grupo deben acreditar un nivel de inglés alto. En este sentido el decanato fomenta una formación continuada en

idiomas a todo docente implicado, así como al alumnado del grupo bilingüe, con clases de inglés de refuerzo. El requisito exigido al alumnado del grupo bilingüe para poder cursar los estudios en el mismo es disponer de un nivel de inglés mínimo equiparable a un nivel B1 del Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas (MCERL). Dicho nivel puede ser acreditado mediante título expedido por diferentes instituciones (Escuela Oficial de Idiomas, Trinity, Cambridge, etc.) o bien mediante la prueba de nivel realizada a tal efecto por el Servicio de Idiomas de la UPCT.

El número de estudiantes de primera matrícula en el curso 2011/2012 fue de 44, en el curso 2012/2013, de 28, y en el curso 2013/2014 ha sido de 23. La evolución de esta cifra indica un decrecimiento que corresponde con la reducción del total de estudiantes matriculados en dicho Grado en el mismo periodo.

Es de esperar que este alumnado alcance como mínimo un nivel de inglés B2 del MCERL (First Certificate por la Cambridge University o equivalente) al finalizar sus estudios. Asimismo, obtendrán el Suplemento Europeo al Título indicando las asignaturas cursadas en inglés. Este proceso debe asegurar que los egresados hayan desarrollado la competencia genérica instrumental “comunicación oral y escrita de una lengua extranjera” indicada por la ANECA (2005).

Desde el primer año de implantación, esta iniciativa ha suscitado interés. Así, Reverte y Lozano (2012) han analizado las primeras experiencias llegando a la conclusión de que el 77,2% del alumnado encuestado estaba satisfecho con la experiencia. Este tipo de investigación no es aislada. En efecto, otros investigadores han centrado su investigación en los grupos bilingües en la educación primaria

y secundaria (Roa *et al.*, 2011, Ramos *et al.*, 2011) y en la educación universitaria (Hewitt y Stephenson, 2012; Hernández y Mato, 2012). En concreto, Hewitt y Stephenson (2012) destaca entre sus conclusiones la mayor motivación y mejor actitud con el idioma inglés de los estudiantes universitarios que proceden de educación secundaria bilingüe.

3. Motivaciones en la elección de carrera

La elección de la carrera es una decisión clave en el desarrollo personal y profesional del individuo que debería responder a un análisis racional en profundidad más que a aspectos puntuales o emocionales (Sánchez, 2001). Sin embargo, dicha decisión puede estar motivada por causas muy diversas. El análisis de dichas motivaciones se revela de gran importancia, no sólo por este hecho, sino también por el impacto que tiene sobre su aprendizaje y su rendimiento académico (Mas y Medinas, 2007).

La motivación no es sólo la necesidad, sino la voluntad de conseguir un objetivo (González, 2007). Existe un acuerdo generalizado en la literatura a la hora de asignar a las motivaciones un carácter intrínseco o extrínseco (Gámez y Marrero, 2003; Rinaudo *et al.*, 2003; Mas y Medinas, 2007). La motivación intrínseca está relacionada con aquellas acciones realizadas por el interés que genera la propia actividad, considerada como un fin en sí misma y no como un medio para alcanzar otras metas. Por otro lado, la motivación extrínseca se caracteriza como aquella que lleva al individuo a realizar una determinada acción para satisfacer otros motivos que no están relacionados con la actividad en sí misma, sino con la obtención de otros objetivos como lograr el reconocimiento de los

demás o ganar recompensas. En un entorno de aprendizaje, el estudiante realiza acciones en función del interés, curiosidad y desafío que le provocan, dedicando un mayor esfuerzo mental y empleando estrategias de aprendizaje más efectivas, mientras que el motivado extrínsecamente realiza sólo aquellas actividades con las que obtiene recompensas externas, optando por tareas más sencillas (Rinaudo *et al.*, 2003).

En el contexto del análisis de las motivaciones de aprendizaje de segundas lenguas destaca el trabajo desarrollado por Sbailhat *et al.* (2013) en una universidad jordana sobre las motivaciones en la elección de carrera de una titulación bilingüe, diferenciando entre orientación instrumental e integradora, si bien los propios autores ponen de manifiesto que estas son paralelas a las motivaciones extrínsecas e intrínsecas, respectivamente. Las conclusiones alcanzadas abogan por un predominio de la orientación instrumental -motivación extrínseca-. Por lo tanto, los estudiantes eligen la opción bilingüe porque creen que es el mejor medio para conseguir una salida profesional, no siendo el objetivo el integrarse con otras culturas.

4. Metodología

La información fue recogida a través de un cuestionario utilizando dos formatos: papel y electrónico. Para el formato electrónico se utilizó la herramienta Drive de Google que permite, no sólo diseñar el cuestionario, sino que además crea una base de datos e incluso permite realizar análisis descriptivos sencillos. Entre las

ventajas de dicho software destacan la sencillez en la elaboración del cuestionario, la posibilidad de obtener respuestas ilimitadas y que es gratuita, siendo necesario únicamente disponer de una cuenta de correo de Gmail. En el cuestionario se solicitaban datos personales del alumnado, su pertenencia al grupo bilingüe y curso, así como sus motivaciones en la elección de carrera utilizando para ella una escala adaptada de la de Gámez y Marrero (2003). Estos autores utilizan escalas likert de 1 (totalmente en desacuerdo) a 5 (totalmente de acuerdo). La recogida de información se realizó en formato electrónico en las aulas de informática y en formato papel en el resto.

La muestra está compuesta por 184 estudiantes de primer a tercer curso, de los cuales 38 pertenecen al grupo bilingüe. La edad media es de 21 años y el 55,4% son mujeres.

5. Resultados

Para reducir la información contenida en la escala completa, realizamos un análisis factorial para toda la muestra (grupo bilingüe y no bilingüe), eliminando posteriormente los ítems cuyas cargas factoriales rotadas fueran inferiores a 0,4, o cargaran indistintamente en varios factores diferentes. Finalmente, obtuvimos seis factores a través de la rotación varimax que explican el 63,3% de la varianza. El KMO es de 0,825, mostrando un índice más que favorable. En la tabla 2 se muestran las cargas factoriales de las motivaciones en la elección del Grado en ADE agrupadas según los seis factores resultantes para toda la muestra.

Tabla 2. Análisis Factorial de las Motivaciones en la Elección del Grado en ADE

Ítems	Cargas factoriales					
	Poder y superación	Éxito y estatus	Influencia y conformismo	Socialización y facilidad	Pragmatismo	Habilidad presente y futura
Porque me gusta que la gente me pida mi opinión para resolver sus problemas	0,737					
Porque creo que el esfuerzo que voy a realizar será productivo	0,615					
Porque disfruto convenciendo a los demás de mis buenas ideas	0,7					
Porque es una forma de superar un reto importante en mi vida	0,756					
Porque hacer esta carrera me permitirá apreciar el resultado de mi esfuerzo	0,761					
Porque quiero emprender un camino en la vida y llegar al final		0,567				
Porque me gustaría ser un líder		0,64				
Porque quiero conseguir ser responsable de mis acciones		0,551				
Porque quiero tener un nivel económico adecuado		0,751				
Porque querría tener un puesto de trabajo con cierto prestigio social		0,725				
Porque he imaginado lo satisfactoria que sería mi vida teniendo esta profesión		0,5				
Porque deseo tener una posición social mejor que la que tienes ahora		0,636				
Porque no obtuve la nota necesaria para hacer lo que quería			0,719			
Para no vivir en otra ciudad distinta de la que resido			0,827			
Por no poder afrontar el gasto que suponía vivir en otra ciudad			0,863			
Por estar con mis amigos			0,567			
Porque creo que es una buena ocasión para hacer nuevos amigos				0,677		
Porque puedo ligar con chicos/as				0,68		
Porque es fácil				0,594		
Porque es la profesión familiar				0,561		
Porque hay muchas salidas profesionales para esta carrera					0,733	
Por ser una carrera práctica					0,738	
Porque tengo las capacidades y motivaciones necesarias						0,602
Porque me interesan los conocimientos que se imparten						0,781
α de Cronbach	0,82	0,81	0,82	0,69	0,64	0,57

El Alfa de Cronbach de los factores obtenidos es superior en todos los casos a 0,6, lo que verifica la fiabilidad de las escalas utilizadas, a excepción del último factor “Habilidad presente y futura”, que obtiene un 0,57. Si calculamos los valores medios de cada factor para ambos grupos de estudiantes (bilingües y no bilingües) la relación en términos de importancia de las motivaciones es la misma. En primer lugar, valoran con mayores puntuaciones el pragmatismo de la

carrera (valor medio 4,04), seguido por las habilidades presentes y futuras (3,99), el éxito y el estatus (3,87), el poder y la superación (3,45), la socialización (1,80), y la influencia y el conformismo (1,71).

Para determinar si existen diferencias significativas entre los dos grupos de interés llevamos a cabo pruebas paramétricas (t-student para muestras independientes) y no paramétricas (U-Mann Whitney). Los resultados de estos análisis se muestran en la tabla 3.

Tabla 3. Test de diferencias de comportamiento entre grupo bilingüe y no bilingüe

Factores obtenidos del análisis factorial	Media		T-student	Mann Whitney
	No Bilingüe	Bilingüe		
Poder y superación	0,062	-0,248	1,757*	2059*
Éxito y estatus	0,062	-0,250	1,375	2275
Influencia y conformismo	-0,030	0,120	-0,746	2377
Socialización y facilidad	0,003	-0,013	0,102	2430
Pragmatismo	-0,027	0,110	-0,732	2519
Habilidad presente y futura	0,009	-0,038	0,291	2454
Notas: * significación asintótica bilateral al 90%				

Los resultados de los test de diferencias de comportamiento señalan que no existen diferencias significativas entre ambos grupos. Si consideramos el grado de significación de la diferencia a unos estándares más reducidos (90% de probabilidad), obtenemos que existe una diferencia con respecto al factor “Poder y Superación” a favor del grupo no bilingüe.

6. Conclusiones

Los resultados de este estudio muestran que las motivaciones de carrera más valoradas por el alumnado del Grado en ADE son las englobadas en la categoría de

“intrínsecas”, demostrando la primacía de intereses más racionales frente a otros más emocionales. Estos resultados están en consonancia con los obtenidos por Rinaudo *et al.* (2003) con estudiantes universitarios españoles, no así con el estudio de Sbairhat *et al.* (2013) con estudiantes universitarios jordanos, por lo que el aspecto cultural puede ser determinante. Además, a diferencia de lo esperado, las motivaciones de carrera del estudiante del grupo bilingüe son similares en términos de importancia a las del grupo no bilingüe.

Estos resultados tienen implicaciones importantes tanto desde el punto de vista docente a nivel de secundaria y bachillerato, como desde la gestión del propio título de grado a través de las acciones promocionales.

Como la decisión a la hora de elegir una carrera universitaria se va desarrollando paulatinamente a través de la selección de asignaturas que se corresponden con diferentes áreas de conocimiento en función de cada modalidad (ciencias y tecnología, humanidades, ciencias sociales o artes), así como de la propia elección del centro bilingüe, en los años de bachillerato los docentes tienen un papel fundamental de cara a enfatizar y transmitir al alumnado la importancia tanto del dominio de idiomas en un entorno globalizado, como de las capacidades, habilidades y actitudes que se adquieren en un entorno de aprendizaje bilingüe, lo que redundará en el posterior éxito del alumnado en el ámbito profesional.

De igual forma, desde el punto de vista de la gestión del título de grado se deberían potenciar estos aspectos en las actividades promocionales y no sólo el mero aprendizaje del inglés, como se ha realizado hasta este momento.

Así, el hecho de que estudiantes de ambos grupos compartan las mismas motivaciones a la hora de elegir entre enseñanza bilingüe o no bilingüe, implica que sea necesario concienciar al alumnado sobre la importancia de adquirir las competencias relacionadas con el aprendizaje de una lengua extranjera.

La principal limitación de este estudio es un tamaño muestral reducido para el grupo bilingüe, provocado por el alto absentismo. En futuros estudios se podrían analizar otras carreras, o el efecto que medidas promocionales

específicas o criterios de selección del alumnado tienen sobre las motivaciones de los grupos bilingües.

Bibliografía y Referencias

Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA) (2005). *Libro Blanco para el Título de Grado en Economía y Empresa*.

Barrios Espinosa, M.E. y J. García Mata(2004). *Classroom management. Tefl In Primary Education*. Eds. D. Madrid y N. McLaren. Granada: Universidad de Granada. 481-516.

Comisión Europea (2011). *Content and Language integrated learning*.

Gámez, E. y Marrero, H. (2003). *Metas y motivos en la elección de la carrera universitaria: Un estudio comparativo entre psicología, derecho y biología*. *Anales de Psicología*, 19, 121-131.

Gómez Parra, E y A. Roldán Tapia (2004): *Language learning and acquisition. Theories and methods of teaching and learning*. *Tefl In Primary Education*. Eds. D. Madrid & N. McLaren. Granada: Universidad de Granada. 73-101.

González López, I. (2007). *Motivación y actitudes del alumnado universitario al inicio de la carrera. ¿Varían al egresar?* *Revista Electrónica de Investigación Psicopedagógica y Psicopedagógica*, 5-3(1), 35-56.

Hernandez, N. y Mato, J. (2012). *¿Dos mejor que uno?: una experiencia de docencia colaborativa para un grupo bilingüe*. *Actas de las VIII Jornadas sobre Docencia de Economía Aplicada*.

Hewitt, E. y Stephenson, J. (2012). *Resultados de la investigación empírica de alumnos CLIL "Bilingües" estudiando medicina en una universidad española*, *DEDICA, Revista de Educação e Humanidades*, 2, 307-322.

- Lam, A.** (2001). *Bilingualism. The Cambridge Guide to Teaching English to Speakers of Other Languages*. Eds. R. Carter & D. Nunan. Cambridge: Cambridge University Press. 93-100.
- Langé, G.** (2002). *TIE-CLIL Professional Development Course*. Direzione Regionale della Lombardia. Milan: Italy.
- Madrid, D. y McLaren, N.** (2004). *The foreign language teacher*. Tefl In Primary Education. Eds. D. Madrid y N. McLaren. Granada: Universidad de Granada. 23-26.
- Más, C. y Medinas, M.** (2007). *Motivaciones para el estudio en universitarios*. *Anales de Psicología*, 23, 1, 17-24.
- Ramos García, A. M^a.; Ortega Martín, J. L. y Madrid, D.** (2011). *Bilingualism and competence in the mother tongue*. En D. Madrid; S. Hughes (Eds.), *Studies in Bilingual Education. Linguistic Insights. Studies in Language and Communication*, 122 (2011) 135-156.
- Reverte Maya, C. y Lozano Gutierrez, M.C.** (2012). *Primeras experiencias en el nuevo grado bilingüe en la Universidad Politécnica de Cartagena*. *Actas de las X Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria*.
- Rinaudo, M.C., Chiecher, A. y Donolo, D.** (2003). *Motivación y uso de estrategias en estudiantes universitarios. Su evaluación a partir del "Motivated Strategies Learning Questionnaire"*. *Anales de Psicología*, 19, 107-119.
- Roa, J.; Madrid, D. y Sanz, I.** (2011). *A bilingual education research project in monolingual areas*. En D. Madrid; S. Hughes (Eds.), *Studies in Bilingual Education, Linguistic Insights, Language and Communication*, 122: 107-133.
- Romaine, S.** (1999). *Bilingual language development. The Development of Language*. Ed. M. Barrett. Sussex: Psychology Press Ltd. 251-275.
- Sánchez García, M.F.** (2001). *La orientación universitaria y las circunstancias de elección de los resultados*. *Revista de Investigación Educativa*, 19, 39-61.
- Sbaihah, A.; Al Duweiri, H., Al Dweeri, R. y Zaza, H.** (2013). *Motivación en la elección de la carrera de español/inglés en la Universidad de Jordania*. *Revista de Didáctica ELE*, 16, 1885-2211.

INTRODUCING BILINGUAL TEACHING IN BUSINESS ADMINISTRATION: MAIN CHALLENGES AND POSSIBLE SOLUTIONS

*Irene Escuin Ibáñez, Yolanda Noguera Díaz, Inocencia María Martínez León,
Isabel Olmedo Cifuentes, María Eugenia Sánchez Vidal*

Current globalisation requires the increasing use of English as the common language in the economic and business environment. Thus, the desire to internalise the university and its students has appeared to enhance their professional and personal expectations. Consequently, the Faculty of Business at the Universidad Politécnica de Cartagena has developed a bilingual education project for the Degree in Business Administration, within the program of excellence Campus Mare Nostrum.

This project enables the internationalisation of this degree because foreign students can improve their knowledge about business administration and their Spanish as a second language, and Spanish students can advance their specific knowledge and enhance their English skills; projecting professionals and researchers.

This bilingual education project has faced a number of challenges that we have studied from three perspectives: the institution (for example, the absence of recognition of the bilingual official degree), the professors (the need of specific training), and the students (English level demanded and higher commitment required). Similarly, the project has also required some solutions which have been analysed in this paper, such as the introduction of CLIL methodology, linguists supporting or the creation of a specific manual for professors and students: “English for Business Administration”.

Keywords: Bilingual teaching project, Business Administration, CLIL methodology, supporting material.

1. THE IMPORTANCE OF BILINGUAL TEACHING IN THE DEGREE OF BUSINESS ADMINISTRATION

The current global situation and the society demand from the universities an international education and training, mainly in the business, engineering and new technologies subjects. Therefore, the most prestigious universities are making an effort to attend to these needs which have an impact on the employability of their students. In particular, the high unemployment rates among young people in the south of the European Union implies a new scenario where universities have to offer value-added

services that become their students more attractive to the companies being the bilingual teaching one of the most highly estimated initiatives. Today, many jobs pay higher salaries to their bilingual employees and the ability to speak and write in several languages is becoming necessary to effectively compete in the job market.

There are different ways of defining bilingualism. For instance, bilingualism can be defined as the capacity of an individual to communicate in a second language (apart from his/her mother tongue) in a way that respect concepts and structures of the language (Titone,

1976) or “a person’s aptitude to equally use two languages” (Cerdá, 1986). Accordingly, a bilingual degree facilitates the learning of the academic contents, skills and knowledge in Spanish and in another language, usually English, providing multiple avenues for achieving fluency in the foreign language by the end of the degree. This result allows students speak two of the most important languages for conducting business on an international level. Then, the objective of a bilingual degree is that graduates will be able to work in both languages, facilitating their integration in the global economical system. In this sense, the goal is not to acquire native-like proficiency in the second language but to raise proficiency to an extent that enables active use of the second language. In addition, bilingual degrees would allow the students to understand different perspectives and cultures at a more profound level.

In line with this, since the academic year 2010-2011, the Faculty Business of the Universidad Politécnica de Cartagena has been developing a bilingual teaching project in which English is gradually introduced to the students. As accepted worldwide, English is the standard language to promote internationalisation of the business students. Hence, the bilingual teaching project fostered by the University refers to the use of English and the mother tongue, Spanish. According to it, the first, second and third year of the Degree in Business Administration are currently delivered about half per cent in English. This means that certain subjects of each year are taught in Spanish, others in English and the rest combining both languages. This bilingual teaching project is a consequence of the internationalisation strategy carried out by the Universidad Politécnica de Cartagena and the Universidad de Murcia

within the Campus Mare Nostrum framework. One of the main purposes of the Campus Mare Nostrum is to facilitate the mobility of students and professors as a way of developing teaching and research activities in an International context. For that reason, the Faculty of Business truly believes that the use of English in higher education needs to be reinforced.

In fact, bilingual teaching can provided students and researchers with important benefits. Offering English-medium subjects involves a great advantage for those incoming students whose knowledge of Spanish is not sufficiently broad and detailed to handle specialised contents. Bilingual teaching enables them to widen their academic level while improving their Spanish language skills through subjects specially aimed to that purpose. For Spanish students, on the other hand, bilingual programs represent an important aid to increase their English ability and to prepare their CVs in order not only to study abroad, but also to seek employment in local and foreign companies, given the increasing globally interdependent world.

Companies represent the context in which our students are going to develop their professional activity and where the trend towards internationalisation and globalisation is clearly revealed. The interconnectedness of the world economy makes necessary the use of a common language, which enables enterprises to perform international business projects. In this sense, the bilingual Degree in Business Administration is going to provide our students with the legal and economic vocabulary, as well as with the grammatical structures most used in oral and written language required in this international context.

2. MAIN PURPOSES TO ACHIEVE THROUGH THE BILINGUAL TEACHING

Despite all the advantages explained above, the implementation of a bilingual degree involves clearly stating the purposes to achieve through the teaching in a foreign language. English is not, in this context, considered as a subject in itself but a vehicle for transmitting specialised contents. This is the principle that should define the way in which the economic and legal contents of the degree are structured, explained and evaluated.

In the process of planning each subject, the CLIL (content and language integrated learning) methodology has been taken into account. Therefore, a difference between the purposes of the subject itself and the purposes of the bilingual teaching must be made.

The aims and competences that have been acquired in each course depend on the autonomy of each professor within his/her area of expertise, but in order to deliver it in English the help of a linguistic professional is required. According to the main methodological guidelines of the CLIL (Coyle *et al.*, 2010; Mehisto *et al.*, 2008; MEC, 2006; Coyle, 2006) and the advice of the linguistic professional who supports the bilingual program in the Faculty, three different planning steps have been identified when designing the English teaching of the different lessons of a subject.

The first step is to identify the knowledge, skills and understanding to be transmitted to the students in each lesson and, therefore, to be learnt.

Once the content has been properly defined it is time to think about the best way of communicating it. This step

represents the biggest challenge one for professors enrolled in bilingual teaching. It is expected to identify the language required to obtain a clear conceptual understanding of the content (language of learning), the language which is going to be used by students in order to communicate orally and in writing the acquired knowledge (language for learning) and eventually the new language which will emerge at the end of the process (language through learning). This second step requires choosing the language, which helps to move forward the conceptual understanding of the content rather than to make progress in the grammatical awareness. The purpose goes beyond learning key words, phrases and grammatical questions. It involves analysing the type of discourse and language, which is needed in different content subjects or themes.

The last step in the process of planning the English teaching of each unit deals with the need to integrate cultural issues into the classroom. CLIL methodology offers the opportunity of sharing learning experiences with students of different cultures and different first languages. For this reason, it is important to explore the possibilities of mutual exchanges of experiences and information among all students within the content of each unit.

The final purpose of planning every English-medium subject according to these three steps is to improve the oral and written skills of the students enrolled in the bilingual program. This improvement, nevertheless, involves not only providing them with vocabulary and grammatical structures, but also with the ability to choose the most suitable language to be used in specific business contexts.

3. CURRENT CHALLENGES TO OVERCOME

Apart from the expected benefits of implementing a bilingual Degree in Business Administration, there are some challenges these programs face. We divide these challenges depending on the collective that affect: Faculty, professors and students.

The most important challenges for the Faculty of Business are two. In the first place, it is necessary an official recognition of the bilingual Degree in Business Administration (BA) different from the one implemented in Spanish. Currently, although the Faculty is working on this issue, the National Agency for Quality Assessment and Accreditation of Spain (ANECA) does not recognise the existence of an official bilingual Degree in BA. We consider this a limitation of its success in the long term.

Secondly, a special assessment of professors and students' English level is required. Some efforts need to be implemented in the Faculty in order to evaluate the foreign language skills for professors and students who participate in the bilingual degree. No official requirements are established in this kind of studies in Spain, but an upper intermediate or advanced level for professors is recommended (Sun, 2009).

The main challenges facing by professors are several. As it has been highlighted, teachers' language proficiency is the key for the bilingual courses to succeed (Sun, 2009). Hence, Firstly, there is a need for specific training and continuous support because taking part in a bilingual degree requires some new skills for the professors involved in it. For instance, specific and technical English knowledge on the subject they teach regarding content, scientific vocabulary, producing

texts, together with specific awareness of the students difficulties of taking part in a bilingual course and giving them specific support for the foreign language learning. In addition, special support in order to implement CLIL methodology is required. Lecturers are trained in choosing the language that students need to learn and explain the content of their subjects. However, they do not have enough time and experience to design activities which enable students to practise the specific language of each subject and develop them in the classroom.

Secondly, English materials for subjects need to be developed (e.g. translations) or bought for students. The Faculty suggests professors buying original American or British books for their subjects, instead of using translation of Spanish materials in order to guarantee high quality texts directly developed in English as a mother tongue, following authors such as Sun (2009). However, this generates the disadvantage that materials for subjects taught in Spanish and subjects taught in English may differ in content (practices, topics, articles, etc.).

Regarding subject assessment, again there are several challenges to surmount. On the one hand, students need to be assessed in the content area of the subject as if they were in a non-bilingual degree (e.g. professors need to assess their knowledge on law, economics, accounting, human resources, etc.). However, the inclusion of the English language in the subject creates the need for English evaluation and professors in the Faculty have no experience (nor skills) for doing it.

On the other hand, professors have the opportunity to decide to what extent their subjects are going to be taught in English. For instance, whereas some

decide to teach the whole subject in English, others may choose to teach in Spanish but prepare some practices or readings in English. In case of teaching the subject totally in the foreign language, it seems clear that students will be examined in the English language (100% teaching, 100% of English in the practices and final assessment exam). But, what about the mixed or partial teaching? Could students have the choice of language selection? Should evaluation be in accordance with the percentage implemented in English? (e.g. 20% of the final exam or practices in English).

Together with that, there are not many experiences in the development and implementation of bilingual degrees in Spain. Bilingual teaching in higher education is something new and innovative, and no close or previous experiences can be observed nearby.

Finally, the recognition of professors' workload is pending. While some efforts from the University are taking place for recognising the great effort that implies participating in the bilingual degree, professors consider that time and resources needed to participate in it, are still not entirely recognised.

As for the challenges for students, we have detected some related to the English level and the higher commitment required. English skills may differ among students and they need specific vocabulary on business subjects. That is why they often find it difficult to follow the lessons. Under these circumstances, this is a disadvantage as students might experience problems to understand the contents and pass their exams. As a consequence of that, being part of a bilingual degree requires a higher commitment from students. Despite all the advantages already commented, they soon take into account that passing the

subjects requires from them a greater effort than from the counterparts involved in the Spanish degree. This can be the reason for the initial resistance of some students in the bilingual degrees (Gao, 2008). Although the bilingual degree is voluntarily selected by students at this University, this initial resistance has been found also in specific students, particularly in the first year of implementation of the Business degree.

The last challenge is the general fear among academics that subjects implemented completely in English might imply for students a lack of the content acquisition or of Spanish technical vocabulary.

4. POSSIBLE SOLUTIONS

4.1. The need for a legal framework to develop bilingual teaching in higher education

As we have mentioned above, one of the main challenges for the bilingual teaching in the Faculty is the absence of an official recognition of the bilingual Degree in Business Administration (BA). This can be considered the result of not having any specific regulation on bilingual teaching in Spanish higher education. Contrary to northern European Universities which have been offering for years whole degrees or specific modules in other languages different from the native ones, Spanish universities have remained blind to this new reality (Dafouz *et al.*, 2013).

Recently regional governments have implemented language educational policies to support the teaching of content through a foreign language at primary and secondary levels. Although these educational policies are not aimed to higher education their content is going

to be useful in order to identify the legal requirements of the bilingual teaching at tertiary levels. In this sense and following the example of regional regulations it is needed to define the way in which bilingual teaching is going to be officially recognised in a university context, taking into account the distinction between Degrees with specific courses offered in a foreign language and bilingual Degrees. Regarding bilingual Degrees several issues should be considered. Among others, the number of ECTS which must be taught in English in order to receive the bilingual qualification, the students and lecturers' language competence required or the way of organising the institutional support.

In the meanwhile, the Faculty has undertaken different actions to solve the absence of this legal framework. In first place, students are granted with a European Supplement to the Degree, that is, a mention on the back on their certificate explaining that an amount of subjects have been implemented and passed in English. This way has been used by many Spanish universities in order to overcome the lack of a specific bilingual degree.

Together with that, students are required a proven intermediate level of English (B1 level according to the Common European Framework of Reference for Languages) in order to ensure proper development of the classes taught in English. It is also a measure to ensure an equal level of linguistic skills among the students to achieve a more homogeneous learning in the class. If students cannot prove their level with an official certification, they need to pass an exam with at least a score of B1 to enrol in the bilingual degree. An upper intermediated level or advanced is required to the students when they finish their degree. As for

lectures a B2 level is recommended to teach subjects 100% in English.

Finally, the Faculty also tries to foster the reception of international undergraduates and the offer of English subjects is a strategy to get it. Foreign students and an international environment where different cultures and ideas are shared may help. To encourage the implementation of bilingual studies, the Faculty provides bilingual students to have preference in the requirement of certain scholarships to complete their studies abroad.

4.2. Solutions aimed to improve lecturers' skills to teach in English

Within the Campus Mare Nostrum framework lecturers involved in the bilingual degree have been offered weekly support lessons developed by linguist teachers specialised in English with the main purpose of improving their communicative skills and teaching strategies. As a consequence of these support lessons a forum of lecturers of distinct disciplines (Economic Theory, Law, Mathematics, Business Organisation, Accounting...) has been created to express and discuss doubts and problems arisen from the development of the teaching through a different language (specific vocabulary, pronunciation, grammar structures...) and to find the most suitable solution.

This forum has finally turned into a teaching innovation project focused in the implementation of the CLIL methodology in those subjects of the Degree in BA which are tough in English. Feedback obtained from the students and professors enable some specific support areas to be identified and to integrate the subject content and English objectives of

each discipline. For this work to proceed successfully a language of learning (that is a specific economic vocabulary) and a language for learning (the necessary grammatical structures to explain ideas and concepts in written and oral form) must be absorbed and used correctly.

Thus, the teaching team has developed supporting materials that facilitate the integration of content and language learning, taking into account the advice of authors such as Dale and Tanner (2012) and Dalton-Puffer *et al.* (2010). A detailed explanation of the content and purposes of these supporting materials will be found below. Finally the teaching team has also set as an important target the ongoing training for the lecturers involved in the bilingual project. In order to achieve this, the organisations of conferences or seminars focused on methodological issues are taken into account.

4.3. Solutions aimed to help students to learn through English

a) Support materials to facilitate learning the content of each subject in English.

The first volume of our supporting materials was published under the title “English for Business Administration” (Cobacho *et al.*, 2013), in which we have applied the general model of contents to the subjects: Mathematics for Business I, Microeconomics and Business Economy, including an Introduction about Business English as first topic. Each topic is divided into 6 sections:

- Reading comprehension. In this section, each lecturer chooses a specific text which includes the vocabulary and language used by his/her subject. To practise this, exercises of finding synonyms and

antonyms, matching concepts and their definitions, word families and how to differentiate between British and American spelling are usually included in this section.

- Listening comprehension. This section includes exercises with gaps (the students have to listen the recording and fill the gaps of a given text) and exercises related to phonetics so that students learn how to pronounce certain specific words of each area. All the videos and recorders used in the listening are always selected by the lecturers taking into account the contents of the subject.
- Use of English. The use of certain problematic terms related to the subjects (vocabulary, expressions and grammar structures) are explained to avoid confusion. For instance. For instance, the topic 1 focuses on the differences between verbs do/make and the on the use of certain expressions with money (make money, earn money, get money, win money...). In the topic 2 the difference between the use of the verbs name and call are studied. The topic 3 analyses the different situations in which the verb raise or rise are used and finally the topic deals with the indefinite pronouns (Everyone, someone, anyone and no one).
- Grammar. Although it is a part of the use of English, we decided to include this section as a review of grammatical structures that students should know previously. For that reason, students are asked to search by themselves for the general rules of the following topics: present simple and continuous, conditional sentences, comparatives and

superlatives and relatives and conjunctions. Their conclusions will be used later to do the related exercises. The selections of all these grammatical issues derive from the main problems that each lecturer has detected when preparing his/her studying materials and explaining them.

- Speaking. Certain situations are given to the students in order to enhance their oral communication and fluency in English using the specific vocabulary of each topic. In this way, in the topic 1 students are asked to give opinions about certain issues, in the topic 2 they have to explain how to solve a mathematical problem, in the topic 3 and 4 they are required to explain some important concepts related to the subjects involved.
- Writing. This section tries to give to the students some tips about how to improve their writing skills through different exercises in which they have to give opinions and reasons for them, compare situations and arrange meetings. To facilitate the task some linking words and expressions are suggested.

Although this demands much of extra work, we think that this effort promotes very advantageous inter-disciplinary collaboration among professors, helps them to organise ideas for their subjects, and enhances general and specific language as well as teaching skills in English.

b) Support classes to improve students' knowledge of English language

Secondly, they also receive weekly English lessons as a way to improve their performance in the subjects that are taught in English. These lessons are developed by the same English

philologists that give professor lessons. In particular, supporting materials developed by the teaching team are used in the student lessons because although it is easier to find exercises related to business studies, it is more complicated in the case of Microeconomics or Mathematics for business, for instance. Thus, the first volume of supporting materials tries to be a reference guide book for students and, why not, for professors, expecting feedback from them this. These lessons are also completed with the organisation of scientific and educational activities such as conferences and lectures related to the subjects in order to improve listening skills in terms of understanding different pronunciations of native and non-native speakers. As these activities are organised by the subject professors, the proper content of them (according to the subjects) is ensured.

A course of business English is also offered by the Faculty of Business Studies, with the preferential admission of bilingual undergraduates and the recognition of credits for students who participate in it. This is another way to introduce economic English to students who are interested.

Finally, each professor develops his/her own CLIL practices in his/her subjects in order to facilitate the learning process and avoid the loss of Spanish language skills, such as providing specific vocabulary, testing it in English and in Spanish; using educational videos in English to explain better certain contents or show examples, asking the opinions of the students about current and controversial news related to the subjects (and respecting points of view)...

c) Creation of an international context and environment in the classroom.

Erasmus students coming to our Faculty are suggested to enrol in subjects of the bilingual business degree. This will help bilingual students to be involved in an international environment where Spanish and foreign students need to cooperate for developing the activities (practices, presentations, etc.). By creating this environment students also create international friendship relationships which affect their attitude and motivation towards the learning of a second language, factors that are considered more important than language learning aptitude (Jiménez-Martínez and Mateo, 2011).

d) New technologies and skills

Using new technologies and stunning materials are part of the teachers' role nowadays, but the crucial issue is about structuring the course.

Needs analysis is the first point to be taken into account: a topic-based course was to clearly establish the students' interests and motivations. That is what we considered when designing our first text-book volume. Keeping notes of what came up as the list of potential topics and set short-term objectives, just one quarter. Rather than trying to include everything, we focused on four subjects taught in English. Our main goal for the quarter was to develop the students' ability to discuss about those particular topics with more confidence, fluency and awareness of that relevant specific language.

The advent of the digital revolution and the Internet, the proliferation of mobile devices, which allow us to easily and proficiently capture moving images, have changed education and language learning forever. The rise of the short film can be exploited in language teaching. They can be shown easily within one class. As most

short films are under 10 minutes long (many are less than 5 minutes long) they can be displayed several times in a single class.

Most short films focus on a single idea or make a single statement which makes them excellent prompts for oral communication. They are excellent beginning points for engaging students in a range of activities such as pair work, group work, discussions, debates and role-plays stimulating an active engagement with language.

They are excellent prompts for writing activities such as writing an alternative ending in a business letter or writing a new beginning, etc..., which students find engaging and motivating. So, short films are crucial for promoting both written and oral communication.

5. CONCLUSIONS

From our point of view, we think it is important to continue with all the work that the Faculty of Business and the professors have been developed in the implementation of the bilingual studies, trying to enhance our performance at the bilingual degree year by year.

In the development of the bilingual studies in higher education, several aspects are considered essential. First, the support of philologists to both professors and students is key to further develop of the bilingual teaching at universities. They are going to be an intermediated in the use of English to communicate the specific contents. Second, it is necessary the commitment of the professors because they should make an effort in asking to their faculties and colleges the provision of re-training courses of English skills and CLIL practices. In particular, lecturers have the knowledge of what exactly the students

have to know to pass the course but they have to improve their skills in how they communicate this information in a second language, in this case, in English. Third, the professors' motivation may be improved taking into account that teaching in a second language should have an impact on their teaching and research career, something that is not always well recognised. Finally, the development of all the activities explained needs an important financial support that should be maintained by the authorities.

In conclusion, bilingual studies are basic in the actual environment of internationalization but they require the professors' planning and preparation to develop them satisfactory. Particularly, lecturers have to update their methodology not only considering the guidelines of the European Higher Education Area, but also the CLIL and how to teach in a second language. For this reason, this paper has tried to show how the Faculty of Business of the UPCT have implemented these challenges.

REFERENCES

- Cerdá, R.** (1986). *Diccionario de lingüística –Dictionary of Linguistics–* Madrid: Anaya.
- Cobacho, M.B., Escuín, I., Marco, M.C., Martínez, I.M., Noguera, Y. and Olmedo, I.** (2013). *English for Business Administration*. Volume 1. Murcia: Diego Marín.
- Coyle, D.** (2006). *Developing CLIL: Towards a Theory of Practice*. Barcelona: APAC Monograph 6.
- Coyle, D., Hood, P. and Marsh, D.** (2010). *CLIL: Content and Language Integrated Learning*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Dale, L. and Tanner, R.** (2012). *CLIL Activities: A Resource for Subject and Language Teachers*. Cambridge: Cambridge University Press
- Dalton-Puffer, C., Nikula, T. and Smit, U.** (2010). *Language Use and Language Learning in CLIL Classrooms*. Amsterdam: John Benjamins Publishing Company.
- Dafouz, E., Camacho, M., and Urquia, E.** (2013). *Surely they can't do as well: a comparison of business students' academic performance in English medium and Spanish as first language medium programmes*. *Language and Education*, 28(3), 223-236.
- Gao, P.** (2008). *On the problems of Bilingual Teaching in perspectiva of a teacher*. *Asian Social Science*, 4(12), 50-52.
- Jiménez-Martínez, Y. y Mateo, J.M.** (2011). *Implantación de la educación bilingüe en el sistema educativo español: hacia una educación de calidad europea*. *Revista de Psicología y Educación*, (6), 153-172.
- MEC – Ministerio de Educación y Ciencia** (2006). *Aprendizaje Integrado de Contenidos y Lenguas Extranjeras (AICLE) en el Contexto Escolar Europeo*. Madrid: Eurydice - Red Europea de Información sobre Educación.
- Mehisto, P., March, D.M. and Frigols, M.J.** (2008). *Uncovering CLIL: Content and Language Integrated Learning in Bilingual and Multilingual Education*. Australia: Macmillan Education.
- Sun, J.** (2009). *Research Raising the Bilingual Teaching Level of Chinese in College*. *Asian Social Science*, 5(6), 103-107.
- Titone, R.** (1976). *Bilingüismo y educación*. Barcelona, España: Fontanela.

ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LAS ASIGNATURAS DE BUSINESS MATHS EN LOS GRUPOS BILINGÜES DE G.A.D.E.

M^a Belén Cobacho Tornel

Póster presentado en las XXII Jornadas de Asepuma - X Encuentro Internacional -
Málaga, 10-11 julio 2014.

Resumen

Las titulaciones bilingües constituyen un valor añadido en la incorporación al mercado laboral dentro y fuera de nuestro país, y son cada vez más demandadas por la sociedad. En la Facultad de Ciencias de la Empresa de la UPCT se imparten, en el Grado bilingüe en ADE, asignaturas total o parcialmente en inglés, con profesorado y estudiantes españoles en su mayoría, lo que conlleva cierta problemática (adicional a las habituales de Matemáticas) relacionada con el uso del inglés. En este trabajo se describe nuestra experiencia y problemática en el proceso de enseñanza-aprendizaje en asignaturas de *Matemáticas para la Empresa* I y II en la modalidad bilingüe. Así mismo se muestran las acciones llevadas a cabo para mejorar el desarrollo de las asignaturas, basadas en metodología CLIL (*Content and Language Integrated Learning*), mediante la creación de materiales soporte para la integración de los objetivos y contenidos propios de las asignaturas, con los objetivos y contenidos relacionados con el aprendizaje y práctica del idioma.

Introducción. Comienzo del GADE bilingüe en la UPCT

Los problemas habituales con los que nos encontramos el profesorado de las asignaturas de Matemáticas para la Empresa son ampliamente conocidos: deficiencias de relativas a conocimientos previos, grandes diferencias de nivel entre los estudiantes, falta de tiempo debido a pocos créditos en nuestras asignaturas... A estos problemas generales se añade la dificultad de trabajar con el idioma inglés, a la cual nos enfrentamos profesores y alumnos de los grupos bilingües del Grado en ADE de la UPCT.

Desde el punto de vista del profesorado, las dificultades residen en la consolidación de sus destrezas lingüísticas en inglés y la escasez de referencias y materiales sobre experiencias docentes bilingües en las universidades, con la consecuente falta de recursos fácilmente adaptables a nuestras asignaturas.

Desde el punto de vista del alumnado, además del nivel de idioma, las dificultades pasan por la falta de conocimiento de vocabulario específico de las asignaturas, lo que conlleva un esfuerzo adicional en el proceso de aprendizaje. Son además "víctimas" de las dificultades del profesorado: la escasez de recursos, falta de planificación en las asignaturas en cuanto al uso del inglés (no basta con llegar y dar la clase en inglés, sino que hay que tener en cuenta ciertos objetivos lingüísticos), la falta de destreza en el idioma del profesorado, etc.

El objetivo de este trabajo es compartir nuestra experiencia al respecto, contar qué se está haciendo para tratar de solventar estos problemas y carencias, por si pudiera servir a otros profesores que se enfrenten por primera vez a la docencia bilingüe en este tipo de asignaturas.

En términos generales, para la consolidación en el uso del inglés por parte del profesorado se ha asistido a cursos de especialización gratuitos organizados por el Vicerrectorado de

Profesorado o el Decanato de la Facultad, donde se estudia vocabulario y gramática común a cualquier área de enseñanza universitaria. En estos cursos hemos aprendido cómo decir en inglés términos como guía docente, competencias genéricas, criterios de evaluación o primer cuatrimestre. Si bien estos cursos ayudan a la elaboración de materiales y preparación de clases, no dejan de ser muy insuficientes para la formación del profesorado, ya que la preparación específica de cada profesor para su asignatura recae sobre él mismo.

Para solventar el problema de la escasez de recursos adaptados a las particularidades de nuestras asignaturas se ha trabajado en diferentes proyectos financiados por el Decanato, uno de creación de manuales en inglés, y otro de vídeos docentes en inglés para Business Maths y Operations Research. El Decanato financió además (durante los dos primeros años), para todas las asignaturas que lo solicitaran, la traducción al inglés de materiales docentes, con mayor o menor éxito en el resultado debido al vocabulario específico de cada asignatura.

Finalmente, en común con otras asignaturas del Grado, se ha trabajado en la introducción de una metodología *CLIL*, que puede definirse como una estrategia didáctica que combina la enseñanza de lenguas extranjeras simultáneamente con el aprendizaje de cualquier materia, la cual pasamos a describir a continuación.

Metodología *CLIL* en la enseñanza bilingüe

La metodología *CLIL* (Content and Language Integrated Learning) tiene como objetivo integrar el estudio de una determinada disciplina con la mejora de las aptitudes en un segundo idioma, de forma simultánea y utilizando el mismo número de horas de aprendizaje. Para ello es importante desarrollar tanto una enseñanza del idioma formal como un aprendizaje incidental del mismo (5).

Algunas características de esta metodología

- Los estudiantes son expuestos a una lengua extranjera durante más tiempo de un modo (más o menos) natural.
- En el desarrollo de esta metodología, el error y las imperfecciones están permitidas como un paso hacia la adquisición del idioma. A pesar de ello la calidad de la exposición al segundo idioma es buena, dado que se produce en un sistema interactivo dentro de un contexto de enseñanza.
- Conduce a una mayor motivación para aprender. El alumno utiliza el idioma con otra finalidad (además de la de aprender el idioma) que es de su interés (aunque sea simplemente aprobar la asignatura).

En definitiva, cuando se utiliza una segunda lengua para entender y aprender cualquier materia, se activa una amplia gama de procesos cognitivos.

Metodología *CLIL* en *Business Maths*

La metodología *CLIL* exige del profesorado (1,2,4): (a) Conocer en profundidad los contenidos de la disciplina a impartir, pero además dominar la lengua extranjera a un nivel tal que le permita enseñar esos contenidos utilizando el vocabulario específico de la disciplina y la interacción en el aula. (b) Manejar con desenvoltura tanto las mejores prácticas de la enseñanza de la disciplina como las de la enseñanza de la lengua extranjera.

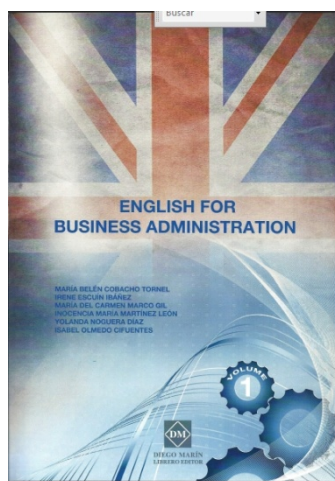
Partiendo de la base de que probablemente ningún profesor en la Facultad cumplíamos con dichos requisitos, en nuestro caso se han llevado a cabo las siguientes acciones para la implementación de la metodología en Business Maths I and II:

Previamente a la impartición de la asignatura, se elaboraron **manuales y presentaciones en inglés** con los contenidos de las asignaturas. El Decanato de la Facultad (gracias al apoyo del

Campus Mare Nostrum) apoyó esta labor mediante la adquisición de manuales de referencia en inglés y la traducción o corrección de los nuevos manuales elaborados. Esto permite que los estudiantes puedan hacer un seguimiento más efectivo de la asignatura, pudiendo disponer de manuales que utilizan el vocabulario específico de manera formal (y sin los posibles errores que cometemos en el lenguaje oral).

Dentro de un Equipo Docente multidisciplinar se ha trabajado en la **elaboración de un manual común a varias asignaturas**, "English for Business Administration, Volume 1", que es quizás donde más nos hemos centrado en la metodología CLIL. Este manual, que se utiliza en un curso de Inglés Comercial impartido en la Facultad para los estudiantes del primer curso del Grado bilingüe, contiene un capítulo específico de Business Mathematics, entre otras asignaturas del primer cuatrimestre del primer curso.

En dicho manual aparecen gramática, expresiones y vocabulario que se suele utilizar con frecuencia en las asignaturas de primer curso. Contiene secciones de Reading, Listening, Use of English y Grammar en todos los capítulos. Actualmente trabajamos en la elaboración del Volumen 2 para el segundo cuatrimestre de primer curso. Si bien en dicho cuatrimestre no se imparte ninguna asignatura de



CONTENTS	
TOPIC 1. INTRODUCTION TO BUSINESS ENGLISH	1
Reading: 'Why is the right choice?'	1
Listening: 'People face trade-offs'	3
Use of English: Do or make	6
Grammar: Present simple or present continuous	9
TOPIC 2. BUSINESS MATHEMATICS	13
Reading: 'The role of Mathematics in business'	13
Listening: 'Calculus: Business and Economics applications'	17
Use of English: Name or call	20
Grammar: Conditional sentences	21
TOPIC 3. MICROECONOMICS: CONSUMER DECISIONS	25
Reading: 'Changes in income: Engel's law'	25
Listening: 'The red shoes: an introduction to supply and demand'	29
Use of English: Raise or rise	31
Grammar: Comparatives and superlatives	34
TOPIC 4. BUSINESS ECONOMY	41
Reading: 'In and out the company'	41
Listening: 'The four management functions'	44
Use of English: Everyone, someone, anyone or no one. Word formation	46
Grammar: Relatives and conjunctions	48

Matemáticas, colaboramos en la elaboración de la unidad de Microeconomics, lo cual nos permite conocer el vocabulario de asignaturas afines, en muchos casos común al que se utiliza en nuestras asignaturas.

En Matemáticas realizamos además un **diccionario de vocabulario y expresiones** de los temas que se van a trabajar en la asignatura. Este diccionario lo realizamos los profesores en colaboración con los estudiantes, a los que se les pide que añadan contenidos y enlaces de interés. Esto requiere una buena planificación a priori y también cierta compensación a los estudiantes en la calificación final pues, aunque los estudiantes de los grupos bilingües suelen tener una buena motivación en general, también son reacios al trabajo extra si no se les tiene en cuenta en la evaluación. Por otra parte, se ha creado un canal en Youtube (www.youtube.com/BusinessMathsUPCT) con **vídeos docentes** en inglés para Business Maths y Operations Research. En dichos vídeos se resuelven ejercicios prácticos de las asignaturas de dichas asignaturas. El canal ha tenido una buena aceptación y los estudiantes han demandado bastante este tipo de recurso (una descripción con detalle de este trabajo se realiza en otra comunicación de estas mismas Jornadas).

Desarrollo de las clases: las exposiciones orales son predominantemente en inglés aunque no totalmente. Alrededor de un 70% (inglés), 30% (español) en primer curso (Maths I), 80-20 en segundo (Maths II), y 90-10 en tercero (Operations Research). Si bien los alumnos de primero son bastante reticentes a participar en clase en inglés, para el tercer curso e incluso parte del segundo, la participación oral de los alumnos en clase es en su mayoría en inglés (siempre que se les exija que así sea). El trabajo escrito (presentaciones, pizarra, prácticas, foro, web, exámenes (enunciados y respuesta))... etc. es en inglés en su totalidad desde el primer momento.

Actividades de introducción-motivación (3): Al igual que en una clase en español, al comienzo de cada clase se presentan un par de transparencias recordando (en inglés) lo estudiado en la

clase anterior e introduciendo lo que se va a hacer en la clase actual. Esto permite al estudiante ubicarse.

Actividades de descubrimiento dirigido (3): fomentan el aprendizaje autónomo. Visualización de vídeos en inglés, resolución de problemas, conferencias, etc.

Actividades de evaluación: Trabajos, entrega de ejercicios, exámenes y exposiciones orales en los cursos 2º y 3º, se realizan completamente en inglés. Se evalúa la capacidad del alumno para transmitir contenidos o resultados de manera coherente y entendible, sin penalizar errores ortográficos o gramaticales.

Algunas conclusiones

La planificación de una asignatura en modalidad bilingüe supone el planteamiento de objetivos lingüísticos simultáneamente a los propios de la disciplina. Esto requiere formación del profesor tanto en su dominio del idioma como en el conocimiento de metodologías que permitan integrar ambos ámbitos de estudio. Todo ello exige la inversión de mucho **tiempo** y **esfuerzo**, que no se ve compensado por un reconocimiento profesional ni recibe el necesario apoyo económico para formación.

No obstante, los resultados obtenidos por los estudiantes y su valoración sobre las asignaturas nos hace pensar que vamos por buen camino. No obstante, aún hay mucho por mejorar.

Bibliografía

1. Coyle, D. (2005). "Developing CLIL: Towards a Theory of Practice". Barcelona, APAC Monograph.
2. Coyle, D., Hood P., Marsh, D. (2010). *CLIL: Content and Language Integrated Learning*. C.U. Press.
3. Dale, L., Tanner, R. (2012). *CLIL activities: A resource for Language and Subject Teachers*. Cambridge University Press.
4. D'Angelo (2011). "El perfil del profesor de disciplina en el marco de la metodología CLIL". Tesis Doctoral, Universidad de Zaragoza.
5. García Pascual, E., D'Angelo, L.(2008). "Consideraciones Metodológicas y Organizativas con metodología CLIL". *RIED* 11(1): 107-133.

Equipo docente: Nuevas técnicas de evaluación. ¿Cómo mejorarla? La evaluación de competencias

Coordinadora:

M^a Ángeles Ferrer Ayala

Miembros activos:

Ruth Herrero Martín

Antonio A. Calderón García

José Pérez Pérez

María Victoria de la Fuente Aragón

Juan Pedro Luna Abad

José Manuel Moreno Angosto

Juan Pedro Solano Fernández

Juan Carlos Trillo Moya

Pedro J. Martínez Aparicio

EVALUACIÓN DE LA COMPETENCIA “COMUNICACIÓN EFICAZ ORAL Y ESCRITA” SEGÚN EL MODELO DE LAS “7 COMPETENCIAS UPCT”

*Equipo docente: Nuevas técnicas de evaluación. ¿Cómo mejorarla?
La evaluación de competencias*

En este trabajo hemos llevado a cabo la evaluación de una actividad formativa enmarcada dentro de la competencia genérica “comunicación eficaz oral y escrita” siguiendo las indicaciones que aparecen en el documento de las 7 competencias UPCT. La búsqueda e implementación de modelos de evaluación coherentes con los resultados esperados del aprendizaje y orientados a la calidad van a ser claves en los futuros procesos de acreditación de los títulos universitarios, ya que, si están bien diseñados, permitirán verificar la consecución de las competencias descritas en el perfil de formación de los Grados. En este trabajo se han tenido en cuenta los criterios de calidad evaluativa para la aplicación de las rúbricas. Los resultados obtenidos ponen de manifiesto la importancia de los procesos de planificación, divulgación y retroalimentación para satisfacer los criterios de adecuación, autenticidad, transparencia, viabilidad y carácter formativo de la evaluación.

1. Introducción

Está bien establecido que lo que más influye en el aprendizaje de los estudiantes no es lo que se enseña y cómo se enseña, sino lo que se evalúa y cómo se evalúa. Por ello, no es extraño que en los últimos años diversas agencias de evaluación hayan elaborado una serie de criterios y directrices para garantizar que la evaluación en el Espacio Europeo de Educación Superior se lleve a cabo de manera profesional y que dicho proceso evaluativo cumpla con los estándares de los procesos orientados a la calidad (ENQA, 2005; ANECA, 2013).

Uno de los problemas detectados en las universidades españolas es que la evaluación suele utilizarse para referirse, exclusivamente, a los procesos de calificación o de acreditación (*evaluación sumativa*) y se suele obviar la dimensión formativa de la misma. Así, como parte del proceso formativo, la evaluación nos proporciona información sobre cómo se va desarrollando dicho proceso y sobre la

calidad del aprendizaje de nuestros alumnos. Como parte del proceso de acreditación, la evaluación constituye un mecanismo esencial para verificar que nuestros estudiantes poseen las competencias necesarias para el correcto ejercicio de la profesión que aspiran a ejercer.

Debido a la importancia de la evaluación y de su repercusión en la evolución curricular de los estudiantes y en los futuros procesos de acreditación de los títulos universitarios, el equipo de evaluación de la Universidad Politécnica de Cartagena (UPCT) ha elaborado una guía genérica para el diseño y desarrollo de sistemas de evaluación formativos y de calidad (Ferrer *et al.*, 2013). Por evaluación formativa entendemos cualquier proceso orientado a la mejora del aprendizaje en un contexto educativo. Por evaluación de calidad entendemos todo proceso evaluativo basado en criterios objetivos de valoración, definidos en términos de adecuación, transparencia, fiabilidad, validez y

autenticidad, entre otros. Precisamente, la ANECA en su documento de 2013 se centra en estos tres primeros criterios de calidad.

Por otro lado, teniendo en cuenta que los objetivos formativos de los actuales planes de estudios (Real Decreto 1393/2007) se centran en la adquisición de competencias específicas, que posibilitan una orientación profesional, y competencias genéricas, relacionadas con la formación integral de las personas (MECD, 2003), decidimos centrarnos en estas últimas dado su carácter común a todos los estudios de Grado. Además, en la UPCT se está promoviendo la sustitución de la actual oferta de competencias genéricas de los títulos por un total de siete competencias básicas que son: “comunicación eficaz oral y escrita”, “trabajo en equipo”, “aprendizaje autónomo”, “uso solvente de los recursos de información”, “aplicar conocimientos a la práctica”, “ética y sostenibilidad” e “innovación y carácter emprendedor” (Herrero *et al.*, 2013).

En el curso académico 2013/2014, tomando como referencia el documento de Herrero *et al.* (2013) y el de Villa y Poblete (2007), decidimos centrarnos en la evaluación de dos actividades formativas: “elaboración de un resumen” y “presentación oral de grupo”, enmarcadas dentro de la competencia genérica “comunicación eficaz oral y escrita”. El objetivo planteado fue comprobar si el método evaluativo propuesto para valorar los resultados esperados del aprendizaje (Carbajosa, 2014) cumplía con los criterios de una evaluación de calidad (Biggs, 2005; Race *et al.*, 2005; López-Pastor, 2006; Fernández-March, 2008; Ferrer *et al.*, 2013).

En el presente documento se expone la experiencia de evaluación de la citada

competencia por el equipo docente de evaluación.

2. Metodología

En el proyecto “7 competencias” de la UPCT (Herrero *et al.*, 2013) se establecen tres niveles de dominio para cada una de las competencias genéricas. Además, se concretan varios resultados esperados del aprendizaje para cada nivel y se propone una serie de actividades para cada resultado esperado del aprendizaje (Carbajosa, 2014). Teniendo en cuenta que el equipo docente está integrado por profesores que imparten docencia desde primer a quinto curso, decidimos centrarnos en el nivel de dominio 2. Asimismo, se decidió, teniendo en cuenta el número de alumnos y la carga crediticia, llevar a cabo la actividad formativa “realizar un resumen” y sustituir la actividad “presentación oral de grupo” por la realización de un vídeo utilizando esquemas, dibujos, etc. presentados en papel (*paper slide video*).

Al inicio del curso se comentó en clase en qué consistía cada actividad y los criterios de evaluación (rúbricas) de cada una de las actividades (tablas 1 y 2). Tanto las rúbricas como las fechas límite de entrega de las actividades se publicaron en el aula virtual de cada asignatura.

La actividad escrita consistió en la elaboración de un resumen sobre una lección magistral o un texto, con la limitación de que dicho resumen debía tener como máximo 250 palabras. La evaluación del mismo se hizo en relación a los siguientes criterios: a) la capacidad de síntesis del alumno (indicador 1; tabla 1), su capacidad para estructurar de forma lógica un texto (indicador 2), su madurez cognitiva (indicador 3) y la corrección lingüística del texto realizado (indicador 4).

Tabla 1. Rúbrica para la evaluación del resumen. Adaptado de Carbajosa (2014).

Indicadores	Descriptores				
	1	2	3	4	5
1. Funciones lingüísticas	No usa una expresión adecuada para definir, clasificar, o lo que se pida, usa términos coloquiales y no incorpora conectores.	Sabe definir, clasificar, resumir, explicar un proceso o lo que se pida con una expresión correcta, pero se detectan incongruencias en algunas de estas funciones.	Sabe definir, clasificar, resumir, explicar un proceso o lo que se pida con una expresión adecuada, sin usar palabras coloquiales e incorporando conectores, pero hay aspectos mejorables en algunas de estas funciones.	Sabe definir, clasificar, resumir, explicar un proceso o lo que se pida con una expresión adecuada, sin usar palabras coloquiales e incorporando conectores, pero hay aspectos de índole menor que pueden mejorarse.	Sabe definir, clasificar, resumir, explicar un proceso o lo que se pida con una expresión adecuada, sin usar palabras coloquiales e incorporando conectores.
2. Estructura del texto	No hay divisiones ni avance en secuencias lógicas.	Divide o secuencia el texto, pero se detectan incongruencias.	Divide o secuencia el texto en secciones equilibradas que avanzan de forma lógica con ayuda de conectores, pero mejorable.	Divide o secuencia el texto en secciones equilibradas que avanzan de forma lógica con ayuda de conectores, pero hay aspectos de índole menor que pueden mejorarse.	Divide o secuencia el texto en secciones equilibradas que avanzan de forma lógica con ayuda de conectores.
3. Madurez cognitiva	Su aportación es una reproducción casi idéntica, parcial o total, del discurso o texto de origen.	Su aportación no es del todo una réplica del discurso o texto de origen, pero no consigue sintetizar ni destacar los aspectos relevantes del mismo.	Su aportación no es una reproducción casi idéntica, parcial o total, del discurso o texto de origen, pero tampoco acaba de ser una síntesis del todo coherente ni destaca solo los aspectos importantes.	Su aportación no es una reproducción del discurso o texto de origen, sino una síntesis coherente en la que aparecen los aspectos más relevantes, pero hay aspectos de índole menor que pueden mejorarse.	Su aportación no es una reproducción del discurso o texto de origen, sino una síntesis coherente en la que solo aparecen los aspectos más importantes del mismo.
4. Utilización de un lenguaje correcto	Se detectan errores frecuentes de ortografía y/o gramática.	Se detectan algunos errores de ortografía y/o gramática.	No se detectan errores de ortografía y/o gramática, pero se detectan errores de puntuación.	No se detectan errores de ortografía y/o gramática, pero es mejorable sintácticamente.	Es correcto ortográfica, gramatical y sintácticamente.

En la actividad oral se les pidió a los alumnos que prepararan, individualmente y por escrito, un esquema sobre uno de los objetivos de aprendizaje de la asignatura, es decir, sobre aquellos aspectos del temario, tanto teóricos como prácticos, objeto de examen. A continuación, de forma grupal, los alumnos debían consensuar un guión y el diseño de una presentación en vídeo, en la que también debían incluir un índice y

la bibliografía manejada. La duración máxima del vídeo establecida fue de 5 minutos y todos los alumnos debían participar, de forma equilibrada, en su realización. En el enlace <http://www.youtube.com/watch?v=Qf6L1PTG3p4> se pueden ver los pasos recomendados para la realización de este tipo de vídeos; dicho enlace fue suministrado a los alumnos y explicado en clase al inicio de la actividad.

Cuando los alumnos consideraron que la presentación era adecuada, la enviaron al profesor para su primera evaluación. Seguidamente, los alumnos realizaron las correcciones oportunas, y, finalmente, se procedió a la calificación del vídeo final

siguiendo los siguientes criterios: a) adecuación del contenido a la actividad propuesta, b) corrección en la expresión, c) uso de soportes visuales y d) gestión del tiempo (tabla 2).

Tabla 2. Rúbrica para la evaluación de la actividad oral (vídeo). Adaptado de Carbajosa (2014).

Indicadores	Descriptorios				
	1	2	3	4	5
1. Adecuación del contenido a lo que se propone	El contenido de la exposición no es el adecuado.	El contenido de la exposición no termina de ser el adecuado a la tarea propuesta.	El contenido de la exposición es adecuado. Exposición correcta, pero mejorable en fluidez y/o estructura.	Exposición fluida y correctamente estructurada, pero hay aspectos de índole menor que pueden mejorarse	Exposición fluida y correctamente estructurada, cada alumno retoma lo anterior e inserta la nueva información con naturalidad.
2. Corrección en la expresión	Errores frecuentes en el uso del léxico académico y/o en la expresión.	Se detectan algunos errores en el uso del léxico académico y/o fallos de expresión.	Uso del léxico académico correcto, pero mejorable. No se detectan fallos de expresión.	No hay diferencias palpables entre la expresión de unos alumnos y otros. Uso correcto del léxico académico, pero hay aspectos de índole menor que pueden mejorarse	No hay diferencias palpables entre la expresión de unos alumnos y otros. Uso correcto del léxico académico
3. Uso de soportes visuales	No se comparte el uso, la pertinencia y el comentario de diapositivas entre todos los miembros del grupo.	Se comparte, aunque no equilibradamente el uso, la pertinencia y el comentario de diapositivas entre todos los miembros del grupo.	Se comparte equilibradamente el uso, la pertinencia y el comentario de diapositivas entre todos los miembros del grupo, pero mejorable	Se comparte equilibradamente el uso, la pertinencia y el comentario de diapositivas entre todos los miembros del grupo, pero hay aspectos de índole menor que pueden mejorarse	Se comparte equilibradamente el uso, la pertinencia y el comentario de diapositivas entre todos los miembros del grupo.
4. Gestión del tiempo	Gestión del tiempo inadecuada: se dedica mucho tiempo a aspectos triviales o de índole menor	La gestión del tiempo entre los miembros del grupo no es del todo correcta. Se dedica tiempo a información no esencial.	La gestión del tiempo entre los miembros del grupo es correcta, pero mejorable en términos de tiempo y/o transmisión de información.	Todos los miembros del grupo tienen una intervención similar en términos de tiempo y transmisión de información, pero hay aspectos de índole menor que pueden mejorarse	Todos los miembros del grupo tienen una intervención similar en términos de tiempo y transmisión de información.

A modo de ejemplo, en una actividad en las clases de Matemáticas se pidió a los alumnos que generarán un ejercicio típico de examen de la asignatura que ellos consideraran adecuado (bajo supervisión del profesor). Entre todos los grupos debían cubrir un examen global de la asignatura. Una vez hechos los grupos,

procedieron a la resolución del examen con mención a los conocimientos teóricos necesarios y a la explicación en papel del mismo. Posteriormente, ayudándose de los esquemas y desarrollos realizados y revisados por el profesor, grabaron un vídeo explicativo de la resolución aportada del examen.

Como se muestra en las tablas 1 y 2, las rúbricas de valoración empleadas en ambas actividades constan de cinco criterios de calidad o descriptores por cada indicador. Se ha optado por los cinco descriptores por dos motivos: primero, para proporcionar al alumno más información sobre la evaluación de la actividad y, en segundo lugar, para facilitar la “conversión” de la evaluación cualitativa a la cuantitativa.

Ambas actividades se llevaron a cabo dos veces a lo largo del cuatrimestre, con el fin de valorar si la retroalimentación suministrada a los alumnos fue efectiva en la mejora del aprendizaje y de los resultados finales y poder así comprobar el carácter formativo de la misma.

3. Resultados y conclusiones

En líneas generales, se observó cierta dificultad por parte del alumnado para ajustarse al formato establecido en ambas actividades. En el resumen escrito muchos alumnos excedieron el límite máximo fijado de 250 palabras, mientras que en el caso de los vídeos hubo alumnos que eligieron la pizarra en vez del papel, o que dividieron la tarea sin poner en común todas las partes. Se trataría pues de incidir en la explicación de la tarea a desarrollar con el fin de eliminar dichas incidencias.

Es importante también realizar la evaluación grupal de los borradores con ayuda del profesor, previa grabación del vídeo, para evitar errores graves y frecuentes en cuanto al contenido. Aun así siempre es posible que queden errores, lo que nos lleva a sugerir que sería muy aconsejable llevar a cabo una actividad posterior de corrección de los vídeos con una herramienta informática que permita su edición y la inclusión de comentarios.

En relación con la aceptación de las actividades propuestas, podemos afirmar que la actividad escrita fue bien aceptada, sin embargo la realización del vídeo suscitó diversas reacciones, desde un fuerte rechazo hasta una actitud entusiasta. Así, entre las opiniones recibidas sobre esta actividad, las hay muy positivas (*“una buena manera de repasar y esquematizar la asignatura”*; *“ha sido divertido pero falta tiempo”*; *“se debería hacer en otras asignaturas”*; *“los vídeos me han servido a la hora de preparar la asignatura”*) y también negativas (*“prefiero hacerlo en persona”*; *“no me ha gustado”*; *“no tuvimos las pautas adecuadas para llevarla a cabo”*). Destacar que en asignaturas de cursos avanzados, el alumnado valoró muy positivamente la realización del vídeo. Este hecho puede deberse a que la actividad se vinculó al desarrollo de competencias profesionales.

En general, las presentaciones visuales, tanto en cursos iniciales como avanzados, fueron de gran calidad y se utilizaron recursos ingeniosos para incidir en aspectos relevantes del tema tratado, lo que demuestra un gran dominio de este tipo de metodologías por el alumnado. No obstante, se detectaron deficiencias en aspectos relacionados con la fluidez (por ejemplo, uso frecuente de coletillas) y la estructura del discurso (es necesario, en general, mejorar la conexión entre diapositivas y el inicio del discurso y acabar con una síntesis del tema abordado).

En relación con la rúbrica empleada (tabla 2), se ha visto la conveniencia de incluir un indicador en el que se evalúe la fluidez expositiva, ya que éste fue uno de los aspectos en el que los alumnos presentaron mayores deficiencias. Asimismo, se detectaron ciertas ambigüedades en la redacción de los

descriptores de la rúbrica (tabla 2) que entendemos es necesario corregir para poder aplicarla de forma eficaz. Decidimos, por tanto, reformular tanto los indicadores predefinidos como sus descriptores, con el fin de facilitar su uso y comprensión por el alumnado. Las mejoras propuestas se muestran en la tabla 3.

Por otra parte, a la hora de evaluar este tipo de actividades entendemos que convendría, en la medida de lo posible, contar con la colaboración de otro compañero, de manera que uno se

encargara de valorar los aspectos disciplinares y el otro, los aspectos genéricos. En general, se ha comprobado que cuando un mismo profesor realiza toda la evaluación, los aspectos disciplinares suelen enmascarar los genéricos. Una ventaja adicional de la grabación de los vídeos, es que permite visualizar el vídeo, tanto al profesor como a los estudiantes, tantas veces como sea necesario. Este hecho favorece la objetividad de la evaluación y la retroalimentación, si bien resulta algo más costoso en términos de tiempo.

Tabla 3. Rúbrica modificada para la evaluación de la actividad oral (vídeo).

INDICADORES	Descriptores				
	1	2	3	4	5
1. Adecuación del contenido y el léxico académico a lo que se propone	El contenido de la exposición no se ajusta a lo propuesto.	El contenido de la exposición se ajusta parcialmente a lo propuesto.	El contenido de la exposición se ajusta a lo propuesto y el léxico es adecuado.	El contenido de la exposición amplia en algo lo propuesto y el léxico es adecuado.	El contenido de la exposición amplia destacablemente (sobresalientemente/magistralmente) lo propuesto y el léxico es adecuado.
2. Estructura, corrección en la expresión y fluidez	No está estructurado y/o presenta problemas importantes de corrección en la expresión y/o fluidez.	La estructura está desdibujada (no es clara) y/o presenta problemas de corrección en la expresión y/o fluidez.	Existe una estructura, la expresión es correcta y la presentación es fluida.	La estructura es adecuada, la expresión es correcta y la presentación fluida.	Está muy bien estructurado, la expresión es destacable y la presentación fluida.
3. Uso de soportes visuales	Los soportes visuales y/o las imágenes realizadas o empleadas son muy pobres.	Los soportes visuales y/o las imágenes realizadas o empleadas son pobres.	Los soportes visuales y/o las imágenes realizadas o empleadas son adecuadas.	Los soportes visuales y/o las imágenes realizadas o empleadas son atractivas.	Destaca de manera sobresaliente por los soportes visuales y/o las imágenes realizadas o empleadas.
4. Gestión del tiempo total, uso del tiempo entre miembros del grupo	Gestión del tiempo inadecuada: se dedica mucho tiempo a aspectos triviales o de índole menor y/o no se comparte el uso, la pertinencia y el comentario de diapositivas entre todos los miembros del grupo.	La gestión del tiempo no es del todo correcta. Se dedica tiempo a información no esencial y/o se comparte, aunque no equilibradamente el uso, la pertinencia y el comentario de diapositivas entre todos los miembros del grupo.	La gestión del tiempo es correcta, pero mejorable en términos de tiempo y/o transmisión de información. Se comparte equilibradamente el uso, la pertinencia y el comentario de diapositivas entre todos los miembros del grupo, pero hay aspectos mejorable..	En relación a la gestión del tiempo total, todos los miembros del grupo tienen una intervención similar en términos de tiempo y transmisión de información. Se comparte equilibradamente el uso, la pertinencia y el comentario de diapositivas entre todos los miembros del grupo, siendo adecuados.	Todos los miembros del grupo tienen una intervención similar en términos de tiempo y transmisión de información. Se comparte equilibradamente el uso, la pertinencia y el comentario de diapositivas entre todos los miembros del grupo, siendo sobresalientes en estos aspectos.

En cuanto a los resultados de la aplicación de las rúbricas a la evaluación de las actividades propuestas, la fiabilidad de las escalas de medición se verificó con el coeficiente alfa de Cronbach. Este índice se usa para medir la consistencia interna de una escala, es decir, para evaluar la magnitud en que los ítems (medidos en escala tipo Likert) de un instrumento están correlacionados. Cuanto más cerca se encuentre el valor del alfa a 1 mayor es la consistencia interna de los ítems analizados (<http://www.uv.es/friasnav/>). En todos los casos se obtuvo un valor superior a 0,7, considerado como el valor mínimo adecuado en la bibliografía sobre el tema.

En la evaluación de la segunda entrega de las actividades, se observó que la retroalimentación suministrada no solo orienta en la realización de la actividad, sino que mejora el aprendizaje del alumnado, hecho que ha sido descrito por gran número de autores (Biggs, 2005; Race *et al.*, 2005, López-Pastor, 2006; Fernández-March, 2008; Martínez *et al.*, 2013).

Finalmente, en relación con las limitaciones manifestadas por el profesorado para aplicar esta actividad evaluativa, destacamos que para favorecer una rápida retroalimentación sería de gran utilidad que las rúbricas estuvieran integradas en el aula virtual de las asignaturas. En este sentido, como indican Race *et al.* (2005), la retroalimentación es efectiva si se hace a tiempo, pero si se retrasa no tiene repercusión en la calidad del aprendizaje. Asimismo, la realización de una retroalimentación personalizada y de calidad en grupos numerosos compromete la viabilidad de la prueba, por lo que, en estos casos, se puede reducir la carga de trabajo evaluando una muestra representativa y comentar los

errores más frecuentes y las mejoras a acometer tanto en clase, como en el aula virtual.

4. Bibliografía

ANECA (2013). *Guía de apoyo para la redacción, puesta en práctica y evaluación de los resultados del aprendizaje*.

Biggs, J. (2005). *Calidad del aprendizaje universitario*. Narcea, Madrid.

Carbajosa, N. (2014). *Guía para la integración en la docencia de la competencia 1: comunicarse oralmente y por escrito de manera eficaz*. En: “7 competencias UPCT”, pp: 23-46. Cartagena: Universidad Politécnica de Cartagena, 2013. ISBN: 978-84-942562-1-9

Fernández-March, A. (2008). *La evaluación de los aprendizajes en la Universidad: nuevos enfoques*. <http://goo.gl/YOKPxL>

Ferrer M.A.; Herrero, R.; Calderón, A.A.; Solano, J.P.; Luna, J.P.; Moreno, J.M.; de la Fuente, M.V.; Vázquez, G.; Ros, J.; Martínez-Aparicio, P.J. y Trillo, J.C. (2013). *Mejorar el aprendizaje mediante la evaluación*. En: Equipos docentes: innovación docente en la Universidad Politécnica de Cartagena (2012-2013), pp: 153-172. Cartagena: Universidad Politécnica de Cartagena, 2013. ISBN: 978-84-941480-5-7

Herrero, R., García-Martín A.; Briones, A.J.; Ferrer, M.A.; García-Cascales, M.S. y Mendoza, A. (2013). *Proyecto 7 competencias genéricas UPCT*. En: Equipos docentes: innovación docente en la Universidad Politécnica de Cartagena (2012-2013), pp: 1-21. Cartagena: Universidad Politécnica de Cartagena, 2013. ISBN: 978-84-941480-5-7

ENQA (2005). *Criterios y Directrices para la Garantía de Calidad en el Espacio*

Europeo de Educación Superior.
<http://goo.gl/bcySZF>

López-Pastor, V.M. (2006). *El papel de la evaluación formativa en el proceso de convergencia hacia el EEES*. Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado

Martínez, M.; Amarante, B., Cadenato, A. y Rodríguez, R. (2013). *Una propuesta de evaluación de competencias genéricas en grados de Ingeniería*. REDU-Revista de Docencia Universitaria, 11: 113-139.
<http://red-u.net>

MECD (2003). *Integración del Sistema Universitario en el Espacio Europeo de Educación Superior*. Documento Marco. 10 febrero de 2003

Pace, P.; Brown, S. y Smith, B. (2005). *500 Tips on assessment*: 2nd edition, London: Routledge

Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales. BOE de 29 de octubre de 2007

Villa, A. y Poblete, M. (2007). *Aprendizaje basado en competencias*. Universidad de Deusto. Ed. Mensajero

Equipo docente: Actividades para el seguimiento del aprendizaje

Coordinadora:

M^a Victoria de la Fuente Aragón

Miembros activos:

Diego Ros McDonnell
M^a Angeles Ferrer Ayala
María Muñoz Guillermo
Francisco Cavas Martínez
Lorenzo Ros McDonnell
Juan Suardíaz Muro
Eloy Hontoria Hernández
María Mestre Martí

ALINEACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL APRENDIZAJE, LA METODOLOGÍA DOCENTE Y LA METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN EN ASIGNATURAS DE LA UPCT

M^a Victoria de la Fuente-Aragón, Diego Ros-McDonnell, M^a Angeles Ferrer-Ayala, María Muñoz-Guillermo, Francisco Cavas-Martínez, Lorenzo Ros-McDonnell

Tal como indica ANECA en su reciente documento Guía de apoyo para la redacción, puesta en práctica y evaluación de los Resultados del Aprendizaje, la coordinación entre los resultados del aprendizaje, la metodología docente y la metodología de evaluación es clave para asegurar la bondad del proceso de enseñanza y aprendizaje. El presente trabajo muestra la importancia de alinear (coordinar) las tres partes del proceso docente: Establecer aquello que debe saber el alumno al final de mismo (los resultados esperados del aprendizaje); la programación de actividades formativas a realizar durante el tiempo de duración de enseñanza (la metodología docente); y el sistema empleado para determinar el nivel de conocimientos adquiridos (la metodología de evaluación). Así mismo, anejo al estudio se acompañan ejemplos de alineación docente de varias asignaturas de carreras técnicas.

Este trabajo ha sido presentado como una comunicación en las XII Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria, celebradas en Alicante en julio de 2014. El trabajo ha sido adaptado para dar forma al presente documento.

1. Introducción

Actualmente, la formación universitaria en Europa, en general, y en España, en particular, está siendo sometida a un profundo análisis y reflexión sobre sus cometidos últimos. El fin de cualquier proceso formativo es que los estudiantes aprendan. En este sentido, en los últimos años ha resurgido la necesidad, y la voluntad, de cambiar del paradigma de la enseñanza al paradigma del aprendizaje.

Una de las características más importantes de este cambio de modelo es que el estudiante tiene que aprender a aprender, e incorporar esta autonomía como una competencia personal o habilidad adquirida lo largo de sus estudios universitarios. Así mismo, el docente pasa a ser un facilitador del aprendizaje, ayudando al estudiante a adquirir un mayor nivel de complejidad en el uso del conocimiento, o una mayor autonomía cognitiva delante del

aprendizaje. (Barr & Tagg, 1995; Rué, 2008; Riuró et al., 2013).

Este nuevo modelo de enseñanza-aprendizaje pretende que el alumno tenga la capacidad para seguir adquiriendo conocimientos y desarrollarse con criterio a lo largo de la vida para ajustarse a las nuevas circunstancias. Por lo tanto el estudiante no sólo acumulará conocimientos sino que debe ser capaz de transformar la información en conocimientos en los que basar su futura actuación profesional y permitan, además, juzgarla, valorarla y utilizarla para transformar la realidad. De este modo, durante sus estudios universitarios el estudiante adquiere una serie de competencias que le capacitan para su futura vida profesional y formación continuada.

El modelo enseñanza-aprendizaje, basado en un enfoque de adquisición de competencias (inicial) debe ser complementado con el enfoque de los resultados del aprendizaje,

pues estos representan uno de los componentes básicos para la transparencia de los sistemas de educación superior, y con el fin último de realizar el reconocimiento de las cualificaciones de los profesionales (ANECA, 2013).

Según el Marco de Cualificaciones del Espacio Europeo de Educación Superior (2005), “los Resultados del Aprendizaje son declaraciones de lo que se espera que un estudiante conozca, comprenda y/o sea capaz de hacer al final de un periodo de aprendizaje”.

Con este nuevo enfoque, la reformulación de la organización del currículo de la educación superior introduce el nuevo concepto de los resultados del aprendizaje. Su uso e implicaciones han sido claves para el desarrollo en Europa del modelo de enseñanza-aprendizaje centrado en el estudiante, pues su adecuada formulación es la base para la estimación de la dedicación del estudiante, así como definir la estrategia docente adecuada.

Por tanto, tal como señalan diferentes autores (Bowden & Marton, 1998; Biggs 1999) un entorno que facilite un aprendizaje de calidad se caracterizará, entre otros elementos, por coordinar los resultados del aprendizaje y el método docente con las actividades de evaluación (metodología de evaluación), de modo que todo el proceso de enseñanza-aprendizaje sea coherente, y los actores de dicho proceso (docentes y alumnos) como copartícipes del mismo. En este trabajo se analiza porqué los resultados del aprendizaje, la metodología docente y las acciones de evaluación deben estar alineadas y la importancia de dicho alineamiento.

2. Definiciones

Los resultados esperados del aprendizaje “son los efectos que quieren conseguirse

con el aprendizaje. Los resultados expresan el comportamiento (acción) que debe mostrar el aprendiz al finalizar el proceso de aprendizaje. Los resultados, al ser comportamientos, son hechos observables y mensurables, con lo cual se puede evaluar el aprendizaje. (...) La mejor manera de describir estos resultados es utilizar verbos de acción que definan comportamientos observables. Debe evitarse utilizar definiciones ambiguas del tipo conocer, saber, comprender, aprender, etc.” (López Camps, 2005; García Martín *et al.*, 2012).

Una vez descritos los resultados del aprendizaje que han de alcanzar los estudiantes en las asignaturas, el siguiente paso será definir la estrategia de enseñanza-aprendizaje adecuada, en función de los resultados del aprendizaje, del curso en el que está ubicada dicha asignatura o del tipo de alumnos de la asignatura.

La estrategia docente a definir para una asignatura comprende tanto la metodología docente como la metodología de evaluación. La Universidad Politécnica de Cartagena establece los conceptos de dichas metodologías en el libro *Referencias para la actividad docente en la UPCT y glosario de términos* (García Martín, 2012) que se toma como marco en el presente trabajo:

“La metodología docente es el conjunto de las técnicas docentes (clases participativas, trabajo en grupo, empleo de herramientas audiovisuales, etc.) utilizadas por el profesorado y de las actividades formativas programadas para ello”.

“La metodología de evaluación es el conjunto de las actividades de evaluación (que comprenden tanto evaluación formativa como sumativa) y de los criterios de evaluación a aplicar en cada actividad programada”.

3. Alineamiento entre los resultados del aprendizaje, las actividades formativas y los métodos de evaluación

3.1. El alineamiento en el entorno empresarial

Tradicionalmente se ha utilizado el término alineación o alineamiento en el entorno empresarial, de modo que al definir alineamiento estratégico, el equipo directivo de una empresa debe consensuar las metas y objetivos que se desean alcanzar en un tiempo determinado, diseñando una línea de acción que oriente todos los procesos de negocio (y operativos) para conseguir dichos objetivos (Kaplan & Norton, 2006).

Por tanto, cuando las personas trabajan con un propósito común y líneas integradas de acción se dice que están alineadas. Por contra, si se trabaja con propósitos encontrados u opuestos se dice que no están alineadas. Trabajar sin alineación es como luchar para moverse hacia adelante con fuerzas que actúan en sentido contrario. Si los agentes que intervienen en un proceso van en diferentes direcciones terminan por no lograr el objetivo propuesto. Por ello, en el entorno empresarial, resolver un problema de alineación equivale a eliminar las fuerzas para que la gente actúe en la misma dirección.

3.2. El alineamiento en el entorno docente universitario

Trasladando este concepto al entorno docente, especialmente en el desarrollo de los nuevos planes de Grado y Máster en el marco del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), el alineamiento de los resultados del aprendizaje con la metodología docente y la metodología de evaluación (ver figura 1) consiste en establecer vínculos directos entre las

actividades formativas, los sistemas de evaluación y los resultados del aprendizaje. En este sentido, se busca conseguir un sistema de enseñanza integrado, en el cual los métodos y las actividades formativas y los sistemas de evaluación están coordinados para alcanzar los resultados del aprendizaje definidos.

Tal como apunta Biggs (1999): “cuando existe la alineación entre lo que queremos, cómo enseñamos y cómo evaluamos, la docencia es mucho más efectiva que cuando no existe (alineación) (...) las teorías tradicionales de enseñanza ignoraron esta alineación”.



Figura 1. Coordinación entre Resultados del aprendizaje, actividades formativas y métodos de evaluación (ANECA, 2013)

Además tal como señala ANECA en su Protocolo de evaluación para la verificación de títulos universitarios oficiales (Grado y Máster):

- “criterio 5: El plan de estudios debe mostrar una coherencia interna global entre las competencias, los contenidos, los resultados del aprendizaje, las actividades formativas, los sistemas de evaluación, la modalidad de enseñanza, la distribución temporal de los módulos y materias y el carácter teórico-práctico de las mismas.”

De la misma forma, el Protocolo de evaluación para la renovación de la acreditación de títulos oficiales de grado,

máster y doctorado incluye, dentro del criterio 6-Resultados, la siguiente directriz:

- “(...) de cara a obtener la renovación de la acreditación del título, la universidad tendrá que ofrecer información detallada de cómo la actividad formativa y los métodos de evaluación empleados están directamente alineados con los resultados del aprendizaje a lograr por los estudiantes”.

3.3. Problemas para una completa alineación docente

Generalmente, la metodología docente se desprende de los resultados del aprendizaje y de los métodos de evaluación y consiste en proporcionar oportunidades para practicar en distintas condiciones y grados de dificultad actividades similares a las que se utilizarán para evaluarlos.

Las preguntas siguientes, realizadas con especial énfasis en los resultados del aprendizaje que se pretende alcanzar, pueden ayudar al profesorado a diseñar actividades formativas adecuadas (ANECA, 2013):

- ¿Qué actividades formativas serán las más adecuadas para que el estudiante logre el resultado del aprendizaje previsto?,
- ¿Qué métodos de enseñanza van a permitir que el estudiante logre el aprendizaje que se persigue?
- Para lograr este determinado resultado del aprendizaje, ¿qué contenidos formativos se deben abordar y cómo se han de estructurar?

Resulta conveniente contestar a las preguntas anteriores, estas abordan la alineación entre los resultados del aprendizaje y las actividades formativas para obtener el fin propuesto, hecho que coincide

con una de las partes más creativas del docente y, también, con una parte del proceso enseñanza-aprendizaje esencial para los alumnos, por lo que suelen estar dispuestos a aportar su punto de vista y son receptivos a participar en el diseño del mismo.

Ahora bien, la metodología de evaluación, desde la óptica del alumnado, conlleva un aspecto muy relevante, quizá un serio problema: los alumnos suelen ordenar su actividad docente, en particular el aprendizaje, para aprobar el examen. Una de sus prioridades es averiguar qué saberes va a exigir el profesor para superar las pruebas de evaluación. De este modo, la evaluación condiciona totalmente el proceso de aprendizaje, incidiendo de forma impropia, alterando su propia naturaleza (ver figura 2). En función de cómo el docente diseñe las actividades de evaluación se potenciará un tipo de aprendizaje u otro.

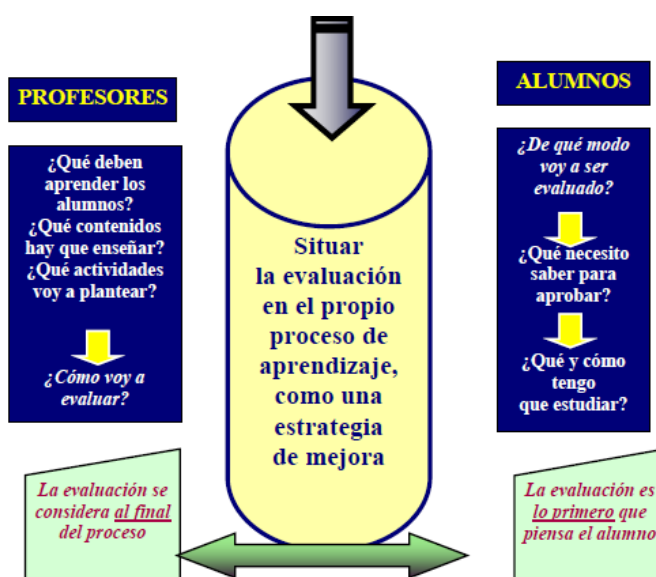


Figura 2. La enseñanza vista por los profesores y por los alumnos (Morales, 2005)

Tanto el profesorado como el alumnado deben comprender la evaluación como parte del propio proceso de enseñanza-aprendizaje (evaluación formativa o evaluación para el aprendizaje), no solamente como herramienta para obtener

la información acerca de qué aprenden y cómo aprenden los alumnos y emitir una calificación, o sea una función de control y de acreditación, sino también debe aportar al profesorado suficiente información para modificar, mantener o cambiar determinados ámbitos de la práctica docente del método diseñado; nos debe orientar en lo que hacemos, nos debe servir para mejorar.

Un reto en nuestro diseño del proceso de enseñanza-aprendizaje consiste en integrar la evaluación durante el desarrollo del mismo, no sólo como sistema usado para puntuar a los estudiantes a la conclusión del periodo formativo, sino utilizar las actividades de evaluación de tal modo que sirva para aprender, tanto a los alumnos como al profesor, la adecuación y funcionamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje.

4. Metodología de trabajo

El método a seguir para lograr la coordinación de los tres elementos del proceso enseñanza-aprendizaje, resultados del aprendizaje, metodología docente y metodología de evaluación, tiene sucesivas etapas: definición de objetivos de la asignatura; establecimiento de los resultados del aprendizaje esperados de la asignatura en coordinación con los resultados del aprendizaje del título; enunciación de las actividades formativas y de la metodología docente para alcanzar los resultados del aprendizaje anteriormente definidos; diseño del sistema de evaluación de los resultados logrados; desarrollo de las actividades formativas previamente fijadas; realizar la evaluación de los resultados del aprendizaje de la asignatura logrados y, por último, revisión del conjunto del proceso para su posible mejora. El proceso expuesto se muestra en la figura 3.

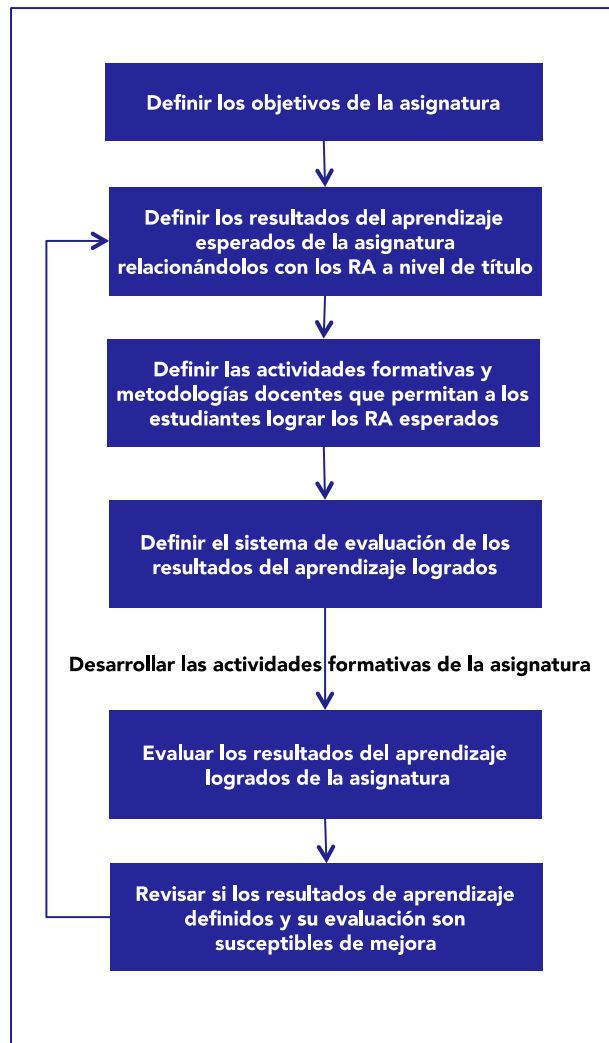


Figura 3. Método de coordinación del proceso enseñanza-aprendizaje (ANECA, 2013)

El abanico de actividades formativas al alcance del profesorado es variado y, en particular, depende de los resultados del aprendizaje esperados que los alumnos deban lograr en la asignatura, además de la clase, materia, naturaleza, nivel, entre otras consideraciones. El *Manual de elaboración de Guías Docentes para las Ingenierías del ámbito Industrial* recoge un amplio repertorio de actividades formativas como muestra la tabla 1.

Análogamente al planteamiento anterior, el sistema de evaluación debe ir vinculado a los resultados del aprendizaje y a las actividades formativas establecidas en el proceso de enseñanza-aprendizaje por el profesorado.

El *Manual de elaboración de Guías Docentes para las Ingenierías del ámbito Industrial* muestra varias posibilidades para establecer diferentes actividades de evaluación, tabla 2,

actividades previamente establecidas en las memorias de implantación de los nuevos planes de estudio de la Universidad Politécnica de Cartagena.

Tabla 1. Actividades formativas definidas para los nuevos títulos de la UPCT (ETSII-UPCT, 2009)

ACTIVIDADES FORMATIVAS	
1. Clases teóricas en el aula	8. Visitas a empresas e instalaciones
2. Clases de problemas en el aula	9. Trabajo/estudio individual
3. Sesiones prácticas de laboratorio	10. Preparación trabajos/informes
4. Sesiones prácticas en aula de informática	11. Preparación trabajos/informes en grupo
5. Actividades de trabajo cooperativo	12. Otras Actividades no presenciales
6. Tutorías en grupos reducidos	13. Exposición de trabajos/informes en equipo
7. Asistencia a seminarios	14. Otras actividades presenciales

Tabla 2. Actividades de evaluación definidas para los nuevos títulos de la UPCT (ETSII-UPCT, 2009)

ACTIVIDADES de EVALUACIÓN
<p>a) Pruebas escritas oficiales: Se evaluará especialmente el aprendizaje individual por parte del alumno de los contenidos específicos disciplinares abordados.</p> <p>b) Actividades de evaluación formativas y sumativas, para la evaluación del desempeño de competencias. Ejemplos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluación por el profesor, Autoevaluación y Coevaluación (evaluación por compañeros) mediante criterios de calidad desarrollados (rúbricas) para evaluar informes de laboratorio, problemas propuestos, actividades de Aprendizaje Cooperativo, etc. • Tablas de observación (check-list, escalas, rúbricas) para evaluar ejecuciones. • Portafolio y/o diario del alumno para evaluar la capacidad de autorreflexión y la dedicación. • Realización de tareas auténtica: simulaciones, estudio de casos y/o problemas aplicados reales, etc.

5. Resultados

Acorde a las directrices planteadas desde la Universidad Politécnica de Cartagena, y con el objetivo añadido establecido por ANECA para la verificación de los títulos en curso, el equipo docente “Actividades para el seguimiento del aprendizaje” ha realizado ejemplos de alineación docente de diferentes asignaturas que, al mismo

tiempo, sirvan de base para la revisión de las guías docentes.

Como continuación de los ejemplos expuestos en las tablas 3 a 7, cabría desarrollar un estudio posterior valorando las distintas actividades y métodos empleados durante la práctica docente, con el objetivo de detectar posibles disfunciones existentes y/o descubiertas durante el desarrollo de las actividades a lo largo del

curso y, de esta forma, proceder a la retroalimentación del conjunto del proceso.

En las tablas 3 y 5 se muestra la alineación docente definida para las asignaturas Matemáticas I y Diseño Industrial, materias básicas y comunes a todos los títulos de grado en Ingenierías de la rama Industrial. Respecto a los resultados del aprendizaje, se ha definido un resultado global, que debería

ser desagregado en resultados de aprendizaje más detallados y asociados a las unidades didácticas. Las actividades formativas se encuentran con suficiente detalle, mostrando cuáles se utilizan en cada momento del curso. Respecto a las actividades de evaluación, han sido definidas acorde a las actividades formativas enumeradas.

Tabla 3. Asignatura: Matemáticas I

ASIGNATURA	Matemáticas I (12 ECTS) Materia básica Título: Grado Universitario en Ingeniería		
RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE ASIGNATURA	CONTENIDOS	ACTIVIDADES FORMATIVAS	SISTEMAS DE EVALUACIÓN
Interpretar geoméricamente las derivadas parciales para funciones reales de dos variables calculando el plano tangente y aplicarlo a problemas específicos.	Espacios vectoriales y aplicaciones lineales. Cálculo matricial. Sistemas de ecuaciones lineales. Diagonalización. Espacio vectorial euclídeo. Cálculo diferencial e integral de funciones de varias variables. Introducción a las ecuaciones diferenciales. Introducción a los métodos numéricos.	Se complementan metodologías docentes tradicionales. la clase magistral actividades basadas en el b-learning. A través del aula virtual de la asignatura el alumno dispone de cuestionarios de autoevaluación que permiten al profesor disponer de la información acerca de los resultados obtenidos, el número de veces que el alumno se conecta, los intentos y la calificación de cada uno de ellos. Las clases de problemas presenciales con interacción de los alumnos y resolución de dudas, las clases de prácticas en el aula de informática que estimulen al alumno el uso de recursos propiamente a fines a la titulación, controles presenciales de seguimiento así como los seminarios de problemas y las tutorías.	Examen tradicional: 70% nota final Actividades realizadas en clase: 20% Actividades en aula de informática: 10%

El problema que presenta una tabla resumen de una asignatura completa es la dificultad de relación directa de cada resultado del aprendizaje con las actividades formativas y evaluativas descritas, desdibujando la alineación que existe. En este sentido, convendría elaborar un poco más las tablas que muestran la coordinación entre los resultados de aprendizaje (y contenidos) y las metodologías docente y de evaluación, (asignaturas Matemáticas I y Diseño Industrial), tal como se han planteado las tablas 6 y 7.

En este sentido, en la tabla 4, como tabla

resumen de una asignatura completa (Dirección de Operaciones, asignatura optativa en las titulaciones de grado de la rama industrial), presenta unos resultados de aprendizaje detallados y directamente alineados con los contenidos de la asignatura. En este caso, las actividades formativas (correctamente alineadas con las actividades de evaluación y que presentan diferentes alternativas acorde a la decisión del proceso enseñanza-aprendizaje seleccionado por el alumno) necesitan un mayor detalle y coordinación con los resultados del aprendizaje definidos.

Tabla 4. Asignatura: Dirección de operaciones

ASIGNATURA		Dirección de operaciones (4,5 ECTS) Materia optativa común Título: GIM, GIQI, GIE, GIM, GIEIA - ETSII		
RESULTADOS DE APRENDIZAJE		CONTENIDOS	ACTIVIDADES FORMATIVAS	SISTEMA DE EVALUACIÓN
1. Conocer las tendencias en dirección de operaciones y su relación con la productividad. 2. Conocer el sistema de planificación de la producción en la empresa. 3. Aplicar técnicas para el diseño de procesos. 4. Diseñar métodos de trabajo, estandarizar de tiempos de proceso. 5. Conocer la filosofía Just-in-time. Conocimiento de las diferentes herramientas para optimización de procesos, calidad, mantenimiento, etc.		Operaciones y productividad. Estrategia de Operaciones. Diseño de procesos productivos. Sistemas de Inventario de Demanda Independiente. Sistemas de Inventario de Demanda Dependiente. Sistemas Just-in-Time. Sistemas de gestión de la calidad. Sistemas de gestión del mantenimiento. Sistemas logísticos.	Clases de teoría. Clases de problemas en aula (presenciales). Trabajo autónomo: Se plantearán problemas para que los alumnos los resuelvan posteriormente de forma individual o en grupo. Las sesiones prácticas de laboratorio son fundamentales para acercar el entorno industrial al alumno, y permiten enlazar contenidos teóricos y prácticos de forma directa. Elaboración de los informes de prácticas según el guión establecido	Prueba individual escrita (100 %) Ó resolución de problemas y/o casos propuestos durante el curso (30 %) Se evalúan las ejecuciones y el trabajo en equipo, así como las destrezas y habilidades de las técnicas y herramientas informáticas (70 %)

Tabla 5. Asignatura: Diseño industrial

ASIGNATURA		Diseño Industrial (6 ECTS) Formación Obligatoria Título: Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales - ETSII		
RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE ASIGNATURA		CONTENIDOS	ACTIVIDADES FORMATIVAS	SISTEMA DE EVALUACIÓN
Diseño de un reductor de engranajes		Representación de máquinas y mecanismos. Acotación. Estados Superficiales. Tolerancias Dimensionales. Ajustes. Tolerancias Geométricas. Dibujos de Ingeniería. Conjuntos y Despieces. Representación de uniones rígidas desmontables y no desmontables. Representación de uniones móviles.	Metodología: Aprendizaje basado en proyectos (PBL: Project Based Learning). Número de alumnos matriculados 30. Exposición del profesor de los parámetros o criterios de diseño del trabajo propuestos a realizar por los alumnos (propuesta de 6 modelos diferentes). Formación de grupos de 5 alumnos/as. Reunión de grupo de trabajo en clase para tomar decisiones sobre la forma de trabajar. Estrategia de trabajo en la nube (compartir la información sobre la tarea asignada). Definición de calendario de tareas individuales a realizar, programación propuesta: 1. Definición de los mecanismos a diseñar en base a bibliotecas existentes en el mercado actual (DIN o similar), 2. Diseño y Modelado de forma individual de los mecanismos mecánicos que forman parte del reductor propuesto 3. Ensamblaje de todos los mecanismos diseñados y pruebas de funcionamiento del modelo final.	40 % proyecto presentado. Criterios de valoración: Solución de diseño aportada. Viabilidad técnica. Coste de producto. Presentación dinámica. La participación de los alumnos será proactiva, proponiendo soluciones de diseño de acuerdo con el criterio general de la solución adoptada. Se valorará la creatividad del diseño individual y grupal propuesto. 60 % Prueba individual realizada.

Finalmente, se debe señalar que en las tablas 6 y 7 se muestran sendos ejemplos de cómo alinear los contenidos de una materia o asignatura con cada resultado del aprendizaje especificado y las actividades formativas y evaluativas que se desarrollaran

para alcanzar cada resultado especificado. En estas dos tablas no se muestran los contenidos de las asignaturas completas, sino que los docentes han seleccionado uno o dos contenidos y los resultados de aprendizaje asociados a ellos, y de este

modo resulta muy fácil definir actividades formativas y evaluativas directamente alineadas con estos contenidos. Por lo tanto, esta es la línea de trabajo que debería seguir todo docente; abarcando la asignatura por partes (resultados de aprendizaje) resultará

mucho más sencillo definir actividades formativas para su lograr consecución y actividades evaluativas para confirmar que la consecución es correcta en todos su ámbitos.

Tabla 6. Asignatura: Fisiología Vegetal

ASIGNATURA			
Fisiología Vegetal (6 ECTS) Formación obligatoria. Título: Grado Universitario en Ingeniería Agronómica			
RESULTADOS DE APRENDIZAJE	CONTENIDOS	ACTIVIDADES FORMATIVAS	SISTEMA DE EVALUACIÓN
Bloque temático III: Crecimiento y desarrollo: factores endógenos (10 h teoría, 5 h prácticas) RA1. Utilizar y organizar mediante un mapa conceptual el proceso de desarrollo en plantas RA2. Explicar cómo los genes homeóticos controlan la formación de órganos florales (modelo ABC) RA3. Enumerar las principales fitohormonas, sus funciones fisiológicas y sus aplicaciones agronómicas RA4. Destreza en el laboratorio. Toma de datos, representación, discusión	Teoría T8: Crecimiento, desarrollo y diferenciación. T9: Respuestas de las plantas a señales internas. Auxinas T10: Citoquininas T11: Giberelinas T12: Brasinoesteroides T13: Etileno T14: Ácido abscísico T15: Otras hormonas y reguladores del crecimiento Prácticas Efecto de la quinetina sobre la senescencia foliar	Dirigidas por el profesor Clases magistrales Trabajo de laboratorio Entre compañeros Realización de un vídeo de un contenido del bloque Autodirigidas Elaboración de mapas conceptuales Realización de test de autoevaluación	1. Terminología y procesos básicos: Test de respuestas múltiples (20%) 2. Conocimiento del bloque: mapas conceptuales, preguntas de ensayo, evaluación del vídeo (40%) 3. Conocimiento funcional: resolución de problemas (15%) 4. Destrezas de laboratorio: informe del laboratorio, actitud en laboratorio (25%)

6. Conclusiones

El alineamiento de resultados de aprendizaje, metodología de evaluación y metodología docente tiene como fin mejorar el aprendizaje de los alumnos, la actuación docente y los procesos de enseñanza-

aprendizaje para incrementar fiabilidad, validez y transparencia.

Una adecuada alineación, incorporando la evaluación durante el periodo formativo, permite el seguimiento adecuado del progreso de aprendizaje del alumno de forma individualizada.

El sobredimensionamiento del número de alumnos por grupo, o por clase, es una de las grandes limitaciones de la universidad que condicionan notablemente el proceso docente; esta condición coarta la eficiencia del sistema, profesorado y estudiantes. Incorporar una correcta alineación docente, donde quede expresamente establecida la relación y coordinación de las actividades formativas con el sistema de evaluación y los resultados esperados del aprendizaje, aporta claridad y corrige las condiciones adversas derivadas de la masificación.

Se puede afirmar que el diseño más adecuado en la evaluación de los aprendizajes de los alumnos es aquel que responde mejor a los criterios de evaluación, a las actividades que desarrollamos y a la tipología de alumnos que tenemos.

La alineación de las tres partes fundamentales del proceso de enseñanza-aprendizaje posibilita comprobar la adecuación y bondad del conjunto del sistema enseñanza por los resultados del aprendizaje finalmente alcanzados y mediante la retroalimentación implementar las modificaciones y mejoras necesarias.

Tabla 7. Asignatura: Organización y Gestión de Empresas

ASIGNATURA	Organización y Gestión de Empresas (6 ECTS) Materia básica Título: Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática - ETSII		
RESULTADOS DE APRENDIZAJE	CONTENIDOS	ACTIVIDADES FORMATIVAS	SISTEMA DE EVALUACIÓN
Tomar decisiones estratégicas sobre diseño de productos y procesos, capacidad, localización de instalaciones, distribución en planta y alternativas de inversión.	Toma de decisiones. La inversión en la empresa. Diseño de producto y del sistema productivo. Decisiones de capacidad y localización.	Clases de teoría. Clases de problemas en aula (presenciales). Trabajo autónomo: Resolución de problemas similares a los realizados en clase, para que los alumnos los resuelvan posteriormente de forma individual o en grupo.	Entrega de boletines de problemas (15%). Prueba escrita de tipo individual sobre los contenidos teóricos y prácticos abordados en la asignatura (70%).
Aplicar diversas técnicas para la gestión de proyectos.	La programación temporal de proyectos.		

7. Referencias bibliográficas

ANECA (2013). *Guía de apoyo para la redacción, puesta en práctica y evaluación del los Resultados del aprendizaje.*

Barr, R.B. & Tagg, J. (1995). *From teaching to learning - A new paradigm for undergraduate education.* Change, 27(6).

Bernal Agudo, J.L. (2006) *Pautas para el diseño de una asignatura desde la*

perspectiva de los ECTS.
<http://didac.unizar.es/ilbernal/inicial.html>

Biggs, J. (1999). *What the student does: teaching for enhanced learning.* Higher education research & development, 18(1).

Bologna Working Group on Qualifications Frameworks (2005). *A Framework for Qualifications of the European Higher Education Area.* Copenhagen: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. ISBN (internet): 87-91469-53-8.

Bowden, J. & Marton, F. (1998). *The university of learning: Beyond quality and competence*. Londres: ED. Koogan-Page.

ETSII-UPCT (2009). *Manual de elaboración de Guías Docentes para las Ingenierías del ámbito Industrial*.

García Martín, A. et al. (2011). *Evaluación de la enseñanza a través de la guía docente en la UPCT*. Congreso Internacional de Innovación Docente en Cartagena 2011. Universidad Politécnica de Cartagena.

García Martín, A. et al. (2012). *Referencias para la actividad docente en la UPCT y glosario de términos*. Cartagena: Ed. UPCT.

Kaplan, R.S. & Norton D. (2006). *Alignment*. Madrid: Ed. Gestión 2000.

López Camps, J. (2005). *Planificar la formación con calidad*. Madrid: Ciss-praxis, S.A.

Morales, P. (2005) *Implicaciones para el profesor de una enseñanza centrada en el alumno*. Universidad Pontificia de Comillas.

Riuró, H.; Brugada, R. & Marbá A. (2013). *Análisis de las actividades de evaluación enmarcadas en el método ABP*. XI Congreso internacional sobre investigación en didáctica de las ciencias. Girona, sept. 2013, pp.: 3209-3033.

MEJORA DEL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE EN LAS ENSEÑANZAS TÉCNICAS: METODOLOGÍA LEARNING-BY-DOING

M^a Victoria de la Fuente-Aragón, Diego Ros-McDonnell, Lorenzo Ros-McDonnell, M^a Angeles Ferrer-Ayala, Juan Suardíaz-Muro, Eloy Hontoria-Hernández, María Muñoz-Guillermo, María Mestre Martí, Francisco Cavas-Martínez

Con este documento se quiere mostrar el análisis realizado sobre el estudio del proceso de enseñanza-aprendizaje en las clases de prácticas, problemas, laboratorio, talleres, trabajos tutorizados individuales o en grupo, entre otras, de asignaturas pertenecientes a carreras de enseñanzas técnicas (Arquitectura e Ingenierías) en la Universidad Politécnica de Cartagena, realizado por el “Equipo Docente de actividades para el seguimiento del aprendizaje”. El método docente empleado en las clases prácticas objeto de análisis es LEARNING BY DOING, o “aprender haciendo”. El sistema aplicado para efectuar el trabajo se basa en el examen de cuestionarios realizados a los estudiantes, de diferentes cursos y titulaciones, durante el curso 2013-14. La información obtenida permite conocer el grado de implicación y la actitud del alumnado en el proceso de aprendizaje, fomentar la participación activa en dicho proceso, y solicitar su criterio respecto a la adecuación de las actividades formativas desarrolladas. Así mismo, los resultados del estudio pueden facilitar al docente pautas para implementar futuras modificaciones en las sesiones prácticas con el fin de mejorar la docencia.

Este trabajo ha sido presentado como una comunicación en la 7th International Conference of Education, Research and Innovation, celebrada en Sevilla en noviembre de 2014. El trabajo ha sido adaptado para dar forma al presente documento.

1. Introducción

En el nuevo entorno del EEES, los profesores universitarios tenemos que plantear nuestra docencia como una compleja aplicación teórico-práctica fundamentada, que requiere un considerable adiestramiento en habilidades y estrategias.

Por ello el enfoque del profesorado ha de cambiar para centrarse en que sus alumnos desarrollen competencias de una manera dinámica. El rendimiento de los estudiantes ha de monitorizarse y la práctica educativa mejorarse en continuo.

El equipo docente *Actividades para el seguimiento del aprendizaje* de la UPCT se plantea el objetivo de rediseñar las diferentes actividades que se realizan en las

asignaturas, así como diseñar nuevas actividades que permitan a alumnos y profesores comprobar el progreso en la evolución del aprendizaje.

Durante el presente curso el grupo se ha centrado en el análisis tanto de las sesiones prácticas como de las sesiones de problemas, fundamentales ambas en carreras técnicas. Partiendo de la metodología “learning-by-doing”, donde el estudiante aprende haciendo, se han analizado las actividades desarrolladas en estos tipos de sesiones, con el objetivo de conseguir una mayor motivación e implicación del alumnado en estas actividades. Con ello, el equipo de trabajo intenta medir la importancia que tienen tanto las sesiones prácticas como las de

problemas para el alumnado, su actitud ante ellas, su implicación en la participación y realización, y si consideran que aprenden con ellas.

2. Metodología Learning-By-Doing: un nuevo enfoque para actividades prácticas.

En este sentido, el grupo de trabajo seleccionó, como metodología docente a utilizar en las sesiones de prácticas y de problemas, la metodología “learning-by-doing”, cuyo principal objetivo es el desarrollo de las habilidades y el aprendizaje en el contexto de “cómo se va a utilizar” (Anzai y Simon, 1979).

Schank *et al.* (1999) son sumamente críticos con el actual sistema universitario, defendiendo que la única forma de aprender es “haciendo cosas que sirvan para algo”. Sostienen que la vida actual obliga “a hacer” con mayor intensidad que “a saber”. Es por ello que defiende la teoría “learning-by-doing”, cuyo principal objetivo es el desarrollo de las habilidades y el aprendizaje en el contexto de “cómo se va a utilizar”.

Alguno de los valores sobre los que se basa esta teoría son los siguientes:

- (1) Se aprende para hacer, no para saber (prioridad de las habilidades sobre el conocimiento teórico).
- (2) El aprendizaje se produce centrado en objetivos relevantes, significativos e interesantes para los estudiantes.
- (3) El conocimiento es aprendido en el contexto de tareas relevantes estrechamente relacionadas con la manera en que los alumnos y alumnas las utilizarán fuera del mundo universitario.

Por todo ello, Schank *et al.* defienden que “el aprendizaje ocurre cuando alguien quiere aprender, más que cuando alguien quiere

enseñar”, y declara abiertamente una reforma del sistema educativo dirigida hacia un aprendizaje natural (“haciendo cosas”) y parte de ese aprendizaje natural es el fallo o error como elemento clave.

En este nuevo contexto, la figura docente debe centrar sus esfuerzos en la creación de las bases necesarias para generar inquietud en el aprendizaje de los alumnos, intentando que su labor sea motivacional y realista. Es por ello por lo que:

- Debe fijar los objetivos que orienten a los alumnos a saber para qué va a ser utilizada, y señalando la importancia del logro del mismo.
- Las tareas relevantes encomendadas a los alumnos contienen el conocimiento que los alumnos utilizarán fuera del contexto universitario.
- El aprendizaje natural contempla los errores y fallos (utiliza el sistema prueba-error). Aquí es donde debe aparecer el trabajo explicativo del profesor.

Con las premisas anteriores, el equipo docente fijó las bases para que las prácticas a desarrollar generasen la suficiente inquietud en la comunidad universitaria con el objetivo de favorecer el aprendizaje voluntario (de la Fuente *et al.*, 2013). A los estudiantes se les plantean desafíos, situaciones del mundo real que resuelven en pequeños grupos y que se pretende tengan los mismos resultados que obtendrían si fuesen profesionales en activo.

2.1. Metodología del proyecto

Con el objetivo de evaluar el proceso de aprendizaje en las asignaturas de carreras técnicas, y continuando con la línea de trabajo iniciada en el curso pasado, este año se han ampliado tanto los tipos de sesiones analizadas (prácticas y problemas) como las asignaturas y titulaciones concretamente en

las escuelas de Arquitectura, Ingeniería Industrial e Ingeniería Agronómica.

En este trabajo se muestran los resultados obtenidos tras el desarrollo de sesiones prácticas y de problemas con una nueva praxis docente: aplicación de la metodología “learning-by-doing”. Para ello, en función de la titulación y la asignatura, se diseñaron nuevas actividades a desarrollar en las sesiones prácticas y de problemas, de modo que se potenciase la creatividad y participación del estudiante. Se seleccionó para el estudio una asignatura de cada profesor participante en el equipo docente (ver tabla 1).

Para obtener la retroalimentación por parte de los alumnos, se ha trabajado con el cuestionario para prácticas (diseñado durante el curso pasado), que se muestra en

el anexo 4, y la adaptación y rediseño de dicho cuestionario para las sesiones de problemas (ver anexo 3). Los cuestionarios fueron cumplimentados por los estudiantes de forma voluntaria al finalizar las sesiones prácticas y/o de problemas, lo que permitió, tras el análisis de los datos, determinar el grado de participación y aprendizaje de los estudiantes en dichas sesiones.

En la figura 1 se muestra la metodología de investigación seguida en el trabajo que se presenta.

3. Análisis de los resultados

Se ha realizado un total de 159 encuestas a estudiantes de diferentes cursos y titulaciones de la UPCT, tal como se muestra en la tabla 1 y las figuras 2 y 3.

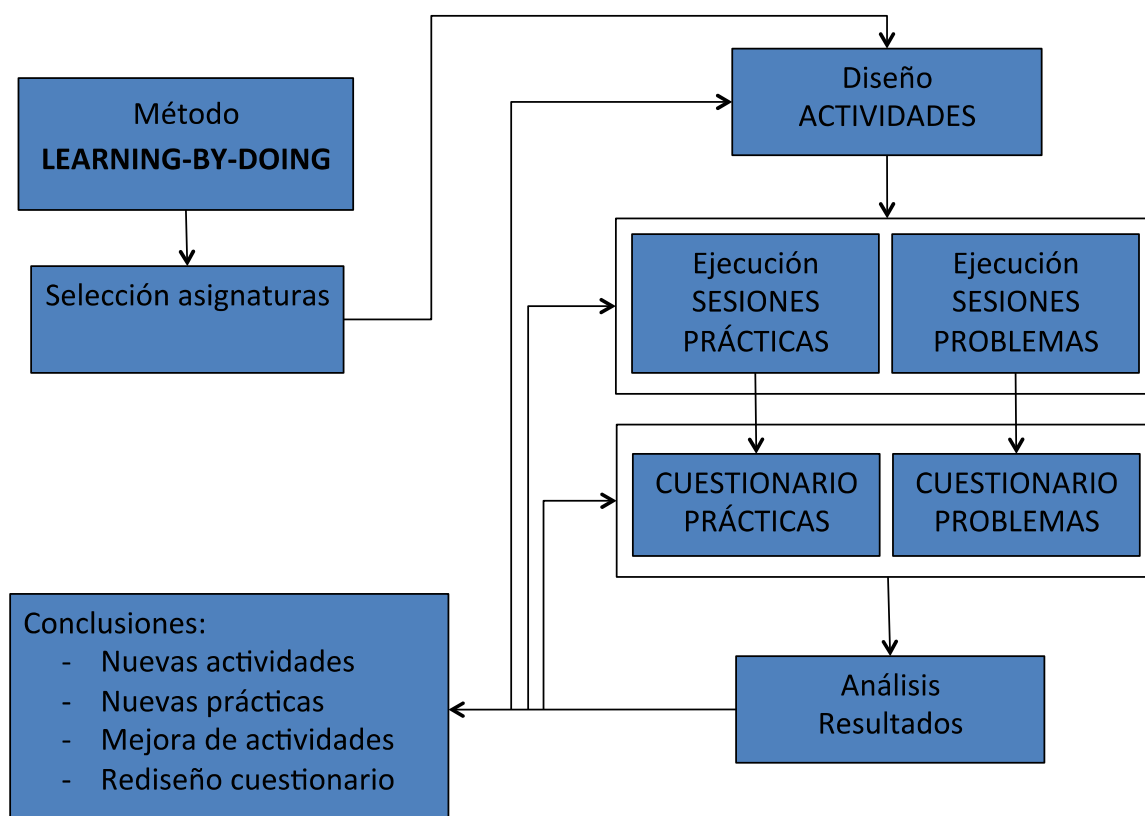


Figura 1. Metodología de investigación

Tabla 1. Nº Cuestionarios de problemas y prácticas

CUESTIONARIO	CURSO	ASIGNATURA
PRÁCTICAS: 108	1º	FISIOLOGÍA VEGETAL
	1º	DISEÑO INDUSTRIAL
	2º	URBANÍSTICA
	4º	DIRECCIÓN DE OPERACIONES
PROBLEMAS: 51	1º	GESTIÓN DE EMPRESAS (TELEMÁTICA)
	2º	ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN DE EMPRESAS (INDUSTRIALES)
	5º	DISEÑO, PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DE SISTEMAS PRODUCTIVOS Y LOGÍSTICOS

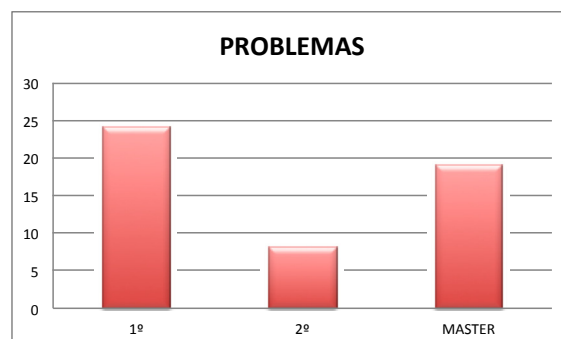
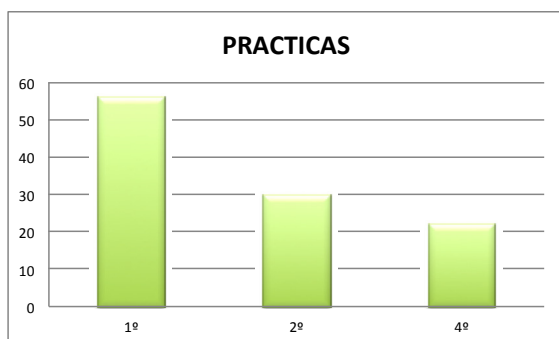


Figura 2. Número de alumnos encuestados por curso

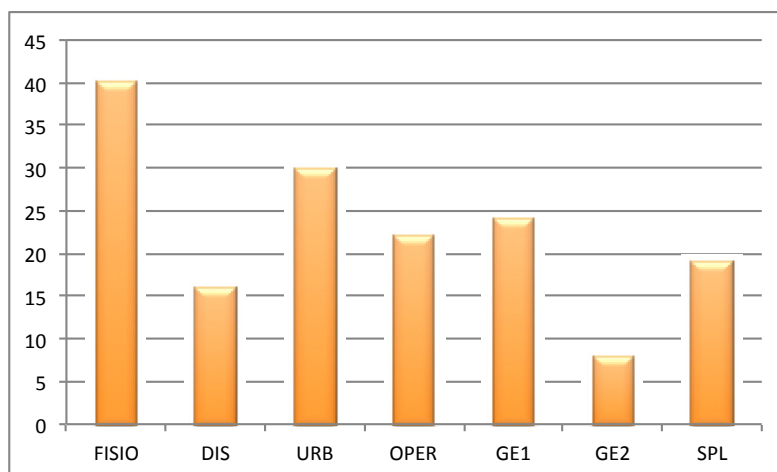


Figura 3. Número de encuestas realizadas por asignatura

Debido a que los cuestionarios de prácticas y problemas cuentan con diferente nº de preguntas (ver anexos 3 y 4), debido a su tipología, los resultados se procesaron y analizaron por separado. Comparando, a posteriori, aquellos ítems similares en los dos tipos de cuestionarios.

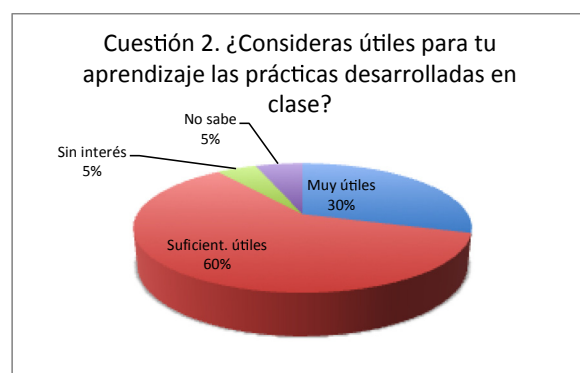
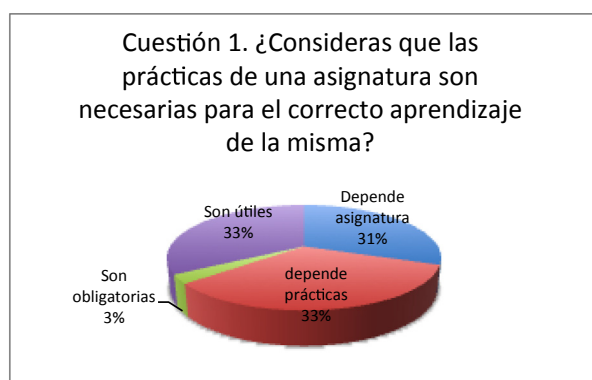
En los siguientes apartados se muestran los resultados más destacables de ambos cuestionarios.

3.1. Resultados obtenidos con los cuestionarios de prácticas

Ante la cuestión de si los estudiantes consideran que las prácticas de una asignatura son necesarias para un correcto aprendizaje de la misma se observa un escenario de equilibrio entre las respuestas aportadas por el alumnado, como son: depende de la asignatura (33%), depende de cómo sean las prácticas (33%) y de si son estas generalmente útiles (31%), frente a apenas un 3% que refleja que las realiza por obligación. Este equilibrio de respuestas para la cuestión 1 induce a pensar que los estudiantes consideran la utilidad de realizar

prácticas, independientemente de cómo sea su encaje dentro de la asignatura, cómo una acción más complementaria en el aprendizaje.

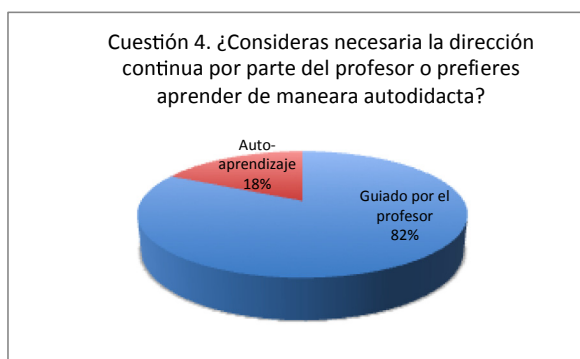
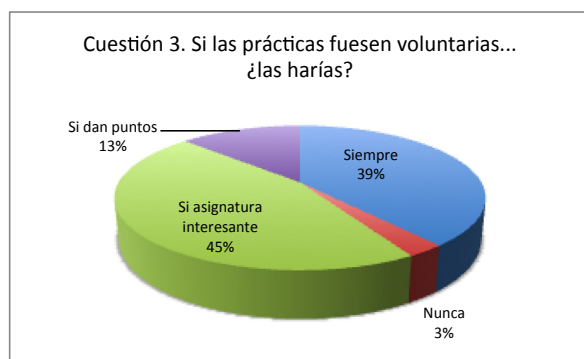
Así mismo, los alumnos manifiestan (cuestión 2) la utilidad de las prácticas: una elevada población así lo manifiesta, formada por los que indican que son muy útiles (30%) y útiles (60 %), frente a los que no las consideran útiles (10%). Respuestas en consonancia con la cuestión primera, tal como se muestra en los gráficos siguientes:



Por otro lado, ante la cuestión 3 sobre si las prácticas fuesen voluntarias, un 40% manifiesta que las haría siempre y un 45% que las haría si la asignatura es de su interés; es decir que un 85% de los encuestados indica que estaría interesado en realizar las prácticas de aquellas asignaturas que les resultasen lo suficientemente atractivas, frente a un 13% que solo las haría si a cambio de la práctica se les diese algo, normalmente una valoración para la suma de la nota individual.

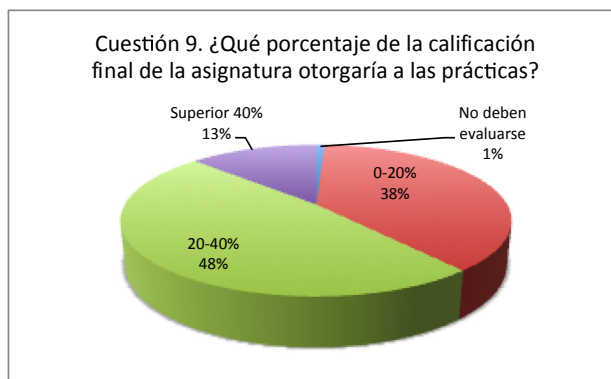
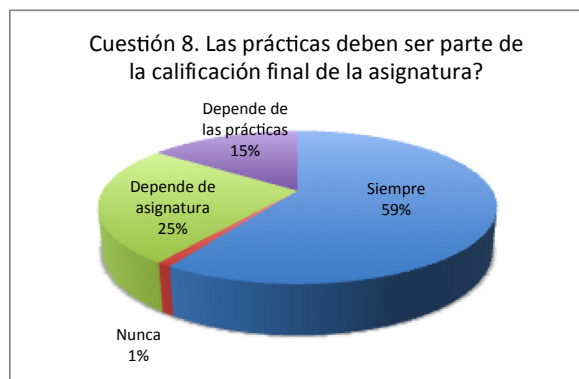
La cuestión 4 manifiesta el interés del alumnado por la dirección continua de la práctica por parte del profesor, en torno al 82%, frente a un 18% que opta por el autoaprendizaje.

Es curiosa la predisposición del alumnado (cuestión 5), a aprender en las prácticas, en torno al 76%, frente al desinterés 6% o no sabe no contesta, en torno al 18%, todo esto en consonancia con las anteriores respuestas.



Con respecto a si las prácticas deben formar parte de la calificación final de la asignatura (cuestión 8), casi un 60% de los alumnos encuestados cree que sí mientras que sólo un 1% considera que no. Un 25% piensa que para su inclusión en la evaluación sumativa hay que tener en cuenta la asignatura y un

15% considera que depende de la práctica realizada. El 48% opina que el porcentaje asignado a las prácticas debe ser entre 20-40% de la nota final, mientras que el 38% considera que este porcentaje debe ser inferior al 20% y algo más del 10% que dicho porcentaje debe superar el 40% (cuestión 9).

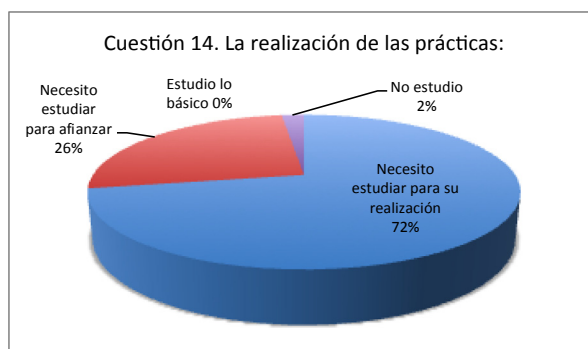


En relación con la secuencia más adecuada para el aprendizaje de la asignatura (cuestión 10), el 72% de los alumnos encuestados indica que primero se debe impartir las clases teóricas y, posteriormente, realizar las prácticas frente a un 12% que estiman que primero deben impartirse las prácticas.

Respecto a la cuestión 13, el 50% de los estudiantes demanda la descripción de la actividad docente con antelación a la realización de la misma y un 2 % al comienzo de la clase, por tanto, la mayoría de los consultados, 79%, prefieren conocer las tareas a realizar previamente a la realización de las prácticas.

Sólo un 5% de los encuestados indica que no hay conexión directa entre las clases teóricas y las prácticas (cuestión 11). Un 30% opina que hay un desfase temporal entre ambas y un 29% manifiesta que esta relación práctica-teoría depende del tipo de práctica llevada a cabo. Más de un 40% del alumnado considera que el tamaño de los grupos de prácticas (cuestión 12) debería amoldarse al tipo de práctica.

La práctica totalidad de los estudiantes, el 98 %, confirma el provecho de realizar prácticas, unos (72%) porque el desarrollo de las mismas obliga a estudiar las materias para realizar y completar las actividades, y el resto (26%) porque la confección de documentación, como memorias justificativas, les permite afianzar los conocimientos adquiridos, (Cuestión 14).



Respecto a la cuestión 16, mediante la que se estima la apreciación del estudiante sobre la relación de las prácticas propuestas con la casuística del posible ejercicio profesional, la gran mayoría (96%), observa correspondencia entre las actividades docentes efectuadas y el futuro trabajo, pero hay división de opiniones respecto al grado: el 38% percibe mucha relación, el 30% no demasiada y el resto manifiesta una escasa coincidencia.

Según la cuestión 17, la mayor parte de los estudiantes, el 93%, indica que con este nuevo sistema de enseñanza-aprendizaje recordarán mejor los fundamentos teórico-prácticos de la asignatura, hecho que refuerza lo comentado en puntos anteriores.

La cuestión 18, sobre la utilidad en el futuro profesional del aprendizaje de la asignatura mediante el desarrollo de prácticas, expone el importante beneficio advertido por los encuestados: un 32% manifiesta un evidente y clara relación entre actividades docentes y el trabajo real y el 52% declara cierta utilidad, frente al 14% que apenas les concede importancia y un testimonial 1%

que no encuentra relación alguna.

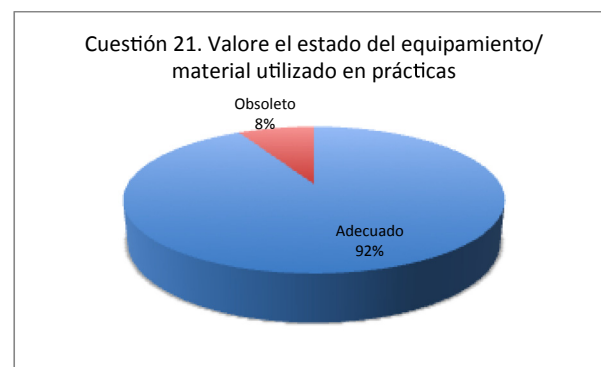
A continuación se muestran los resultados obtenidos para el grupo de cuestiones relacionadas con el grado de satisfacción de los alumnos durante las sesiones prácticas.

En lo relativo a la cuestión 20 sobre los posibles cambios que haría el estudiante para mejorar las sesiones (nº de sesiones, duración, tamaño grupos, o nada), a nivel global, el 46% de los encuestados opinan que no cambiarían nada, mientras que un 27% responde que el número es lo que cambiarían. Con un 15% se valora el ítem del tamaño de los grupos y un 12% la duración.

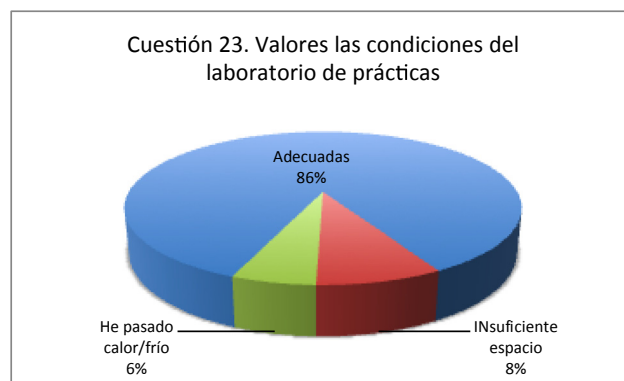
Cuando se analiza los resultados obtenidos en la cuestión 21, se observa claramente que un abrumador 90% ha seleccionado la opción de que considera adecuado el equipamiento que se utiliza para las prácticas. Dichos resultados confirman que la estrategia que han tenido la universidad, y en particular los departamentos, de hacer un esfuerzo presupuestario y dotar los espacios de prácticas ha obtenido frutos y la respuesta obtenida por parte de los alumnos confirma que se han percatado del esfuerzo.



En cuanto a los resultados de la cuestión 22, que valoran el ratio material/alumno, se observa que la mayor parte de los alumnos (71%) consideran a nivel general este ratio adecuado en las asignaturas analizadas. Los siguientes ítems más valorados son 17% que indica una necesidad mayor de material.



Finalmente, en lo relativo a la cuestión 23, sobre la valoración de las condiciones ambientales de los espacios, los resultados a nivel global muestran que el 78% de los alumnos encuestados los consideran adecuados, quedando la siguiente puntuación (9%) repartida por igual entre los



que opinan que el espacio es insuficiente o los que están descontentos con la temperatura de mismo.

3.2. Resultados obtenidos con los cuestionarios de problemas

Las sesiones de problemas son uno de los elementos que en mayor o menor medida constituyen y forman parte de la metodología de aprendizaje y evaluación de cualquier asignatura. No obstante, el diseño de las clases de problemas (a diferencia de las sesiones prácticas) constituye un problema abierto ya que éstas tienen un carácter dependiente de una multitud de variables, el tipo de asignatura, el número de alumnos, el grado de madurez de éstos, el enfoque del profesor, el grado de

participación de los alumnos, etc. Ello hace que el diseño de una clase de problemas no esté prefijado y no haya una fórmula definitiva: es un elemento dinámico en continuo cambio. Por esta razón, el uso de los cuestionarios proporciona al profesor una retroalimentación necesaria para la mejora y diseño de los mismos.

Analizamos a continuación dos grupos de alumnos de distintas asignaturas, distintas titulaciones y en cursos diferentes. En la figura 6 se muestran las respuestas de un grupo de alumnos de 1º curso de la asignatura “Gestión de Empresas”, así como los resultados de la asignatura “Sistemas Productivos y Logísticos” cursada en 5º curso.

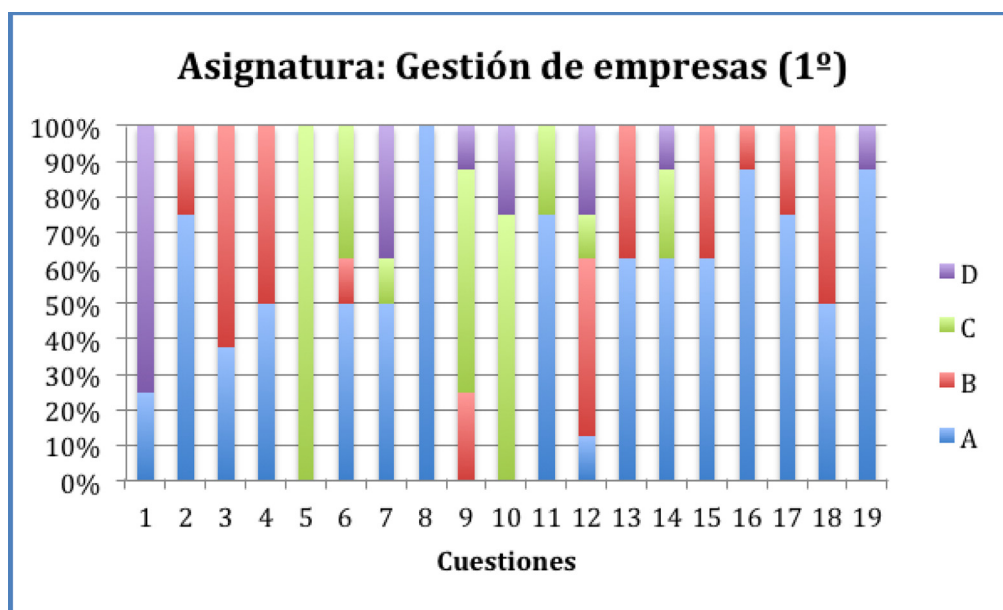


Figura 4. Resultados para la asignatura Gestión de empresas (1º Ingeniería Telemática)

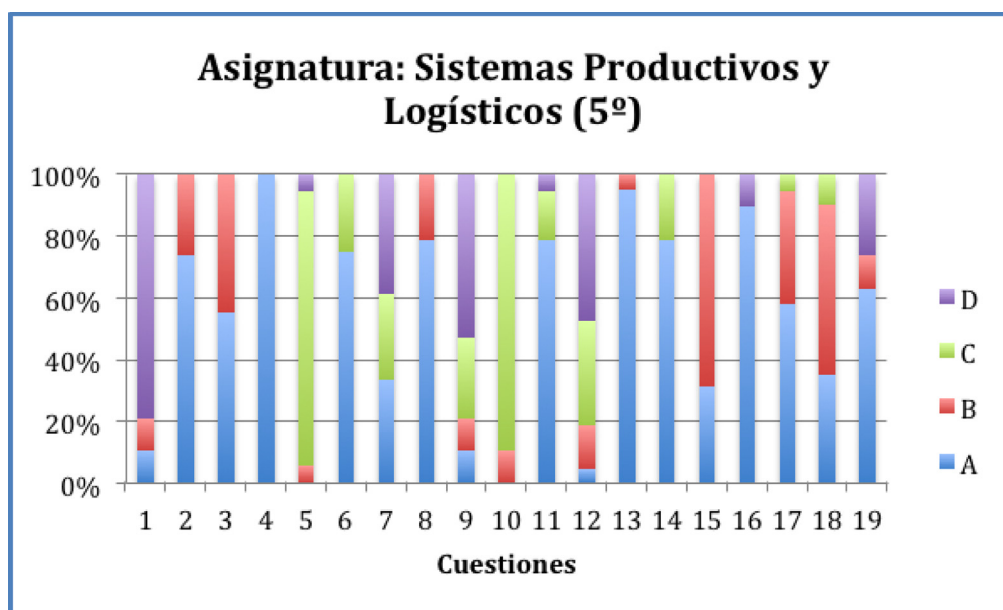


Figura 5. Resultados para la asignatura Sistemas Productivos y Logísticos (5º Ingeniería Organización Industrial).

Un análisis visual de ambos gráficos nos permite observar cómo pese a que las variables que influyen en el diseño de los cuestionarios son muy heterogéneas aquellas preguntas genéricas en cuanto a la realización general de clases de problemas tienen un denominador común. Vayamos desglosando cada uno de estos puntos.

Se puede concluir que independientemente de la asignatura y del curso, más de 75% de los alumnos consideran que las clases de problemas son generalmente útiles y necesarias para el desarrollo de la asignatura, así como muy útiles para el aprendizaje.

Por otra parte también se extrae que respecto a la actitud de los alumnos, éstos muestran mucho interés por esta actividad y prefieren la secuencia temporal teoría-problemas.

Respecto a las preguntas 3, 4, 6, 7, 9, 11,12, 15, 17 y 19, todas ellas tienen un claro componente dependiente de la asignatura y de los alumnos que la cursen. La información que se deriva de cada uno de ellos sirve en particular para rediseñar la planificación de

esta actividad así como la programación de las mismas.

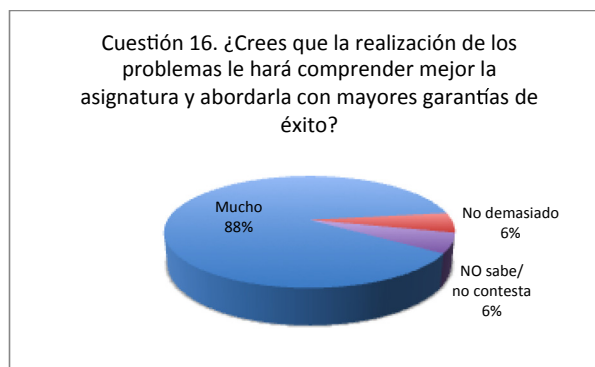
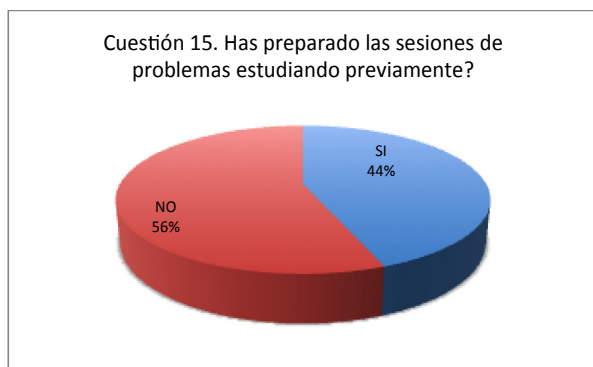
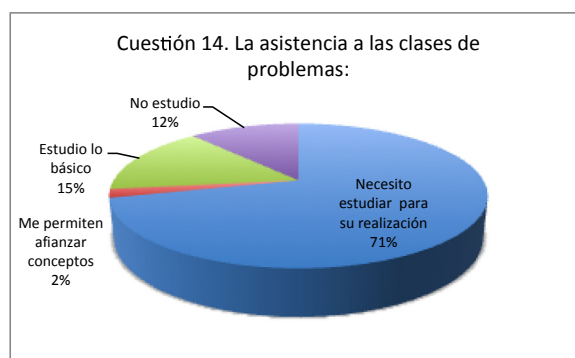
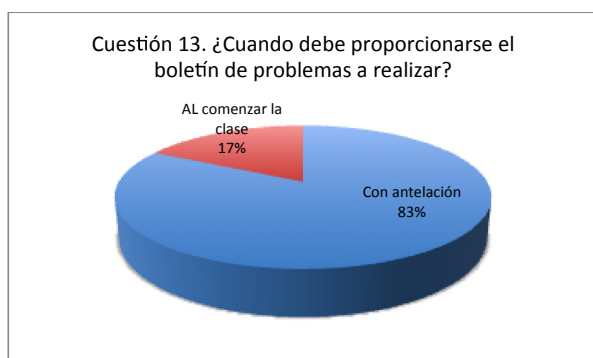
Para finalizar, se quiere señalar, de modo especial, los resultados de las cuestiones siguientes:

Es una opinión altamente compartida entre los alumnos (el 83% de ellos) que el boletín o listado de problemas debería ser proporcionado con antelación a la realización de la práctica en vez de al comenzar la misma (cuestión 13).

El 71% de los alumnos entienden que la asistencia a las clases de problemas (cuestión 14) les ha servido durante el desarrollo de las mismas para la realización y seguimiento de actividades.

Ante la pregunta (cuestión 15) de si se ha preparado las sesiones de problemas estudiando la teoría o ejercicios resueltos previamente, el 56% de los alumnos reconocen no haberlo hecho.

La mayoría de los alumnos encuestados (88%) admite en la cuestión 16 que la realización de este tipo de problemas le hace comprender mejor la situación y abordarla con mayor garantía de éxito.



La selección de estas cuestiones ha sido exprofeso, pues sus resultados coinciden de modo paralelo con los resultados obtenidos en los cuestionarios de prácticas. Con ello, los miembros del grupo de innovación docente queremos señalar que, independientemente del tipo de sesiones que se realicen en las asignaturas, siempre que muestren componente práctica (problemas, laboratorio, etc.) los alumnos se muestran más receptivos a dichos contenidos, al ser necesaria su participación activa en este tipo de actividades.

4. Conclusiones

El equipo de innovación docente *Actividades para el seguimiento del aprendizaje* ha continuado con la aplicación de la metodología “learning-by-doing”, extendiéndola durante el curso 2013-2014 a las sesiones de problemas, abarcando con ello toda la parte práctica de cualquier asignatura (problemas, laboratorio, aula informática, etc.). Con estos dos tipos de cuestionarios (evaluación sesiones prácticas

/problemas), el profesorado estará más capacitado para determinar el grado de participación y aprendizaje de sus estudiantes en las sesiones prácticas y de problemas de las asignaturas. El objetivo final de la recogida de información es transformar la voz del alumnado en una mejora real de la praxis docente.

Los cuestionarios de prácticas, junto con los cuestionarios de problemas, han permitido al profesorado que ha utilizado cualquiera de ellos valorar por una lado esta actividad como elemento integrado en el método de aprendizaje, necesario especialmente en las enseñanzas técnicas, así como la motivación y el grado de satisfacción de los alumnos, teniendo a su vez en cuenta la utilización de elementos técnicos que serán dependientes de la asignatura y de los objetivos que se hayan marcado en esta. El cuestionario elaborado por el equipo docente trata de recopilar la mayor cantidad de información posible con el objetivo de ayudar al profesor a valorar la actividad y reconfigurarla cuando esto último sea necesario.

El análisis de los datos recogidos ha permitido demostrar que el desconocimiento de la asignatura provoca cierto rechazo en el alumnado (no lectura de la guía docente, prácticas voluntarias, etc.). La oferta de sesiones prácticas y de problemas con un enfoque más participativo (mediante la aplicación de nuevas metodologías docentes) confirma la importancia de éstas, que llega a ser percibida por los alumnos en el proceso de enseñanza-aprendizaje, tanto durante su formación, estudio, comprensión, repaso y afianzado de conocimientos teóricos recibidos, como para su posible ejercicio profesional. Finalmente cabe señalar que aumenta el grado de interés del alumnado por este tipo de sesiones, que conlleva el planteamiento de nuevos retos, y el aprender a saber hacer, que se ha convertido en el punto de partida de estas asignaturas impartidas en las diferentes titulaciones de la Universidad Politécnica de Cartagena en el EEES.

5. Bibliografía

Anzai, Y. & Simon, H. (1979). *The theory of learning by doing*. Psych. Rev. 86(2) pp. 124-40

Shank, R.C.; Berman, T.R. & Macpherson, K.A. (1999). *Learning by doing*. In C. M. Reigeluth (Ed.), *Instructional-design theories and models: A new paradigm of instructional theory* (Vol. II, pp. 161-81). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates

Argote, L. (1993). *Group and organizational learning curves: Individual, system and environmental components*. British. Soc. Psych.32; pp. 31-52: <http://www.ehea.info/>

de la Fuente et al. (2013). *Evaluation methodology of the learning process in workshops*. 6th International Conference of Education, Research and Innovation. Seville - 18th-20th November 2013

Anexo 1. Asignaturas evaluadas en prácticas

Titulación	Grado en Ingeniería de Hortofruticultura y Jardinería. Grado en Ingeniería de las Industrias Agroalimentarias
Asignatura	Fisiología vegetal
Tipo (Básica/obligatoria/optativa)	Obligatoria
Curso	1º
Nº alumnos encuestados	40

Titulación	Grado: Ingeniería en Tecnologías Industriales
Asignatura	Diseño Industrial
Tipo (Básica/obligatoria/optativa)	Obligatoria
Curso	1º
Nº alumnos encuestados	16

Titulación	Grado en Arquitectura
Asignatura	Introducción a la Urbanística
Tipo (Básica/obligatoria/optativa)	obligatoria
Curso	2º
Nº prácticas	4º
Nº alumnos encuestados	30

Titulación	Grados especialistas de la Ingeniería Industrial
Asignatura	Dirección de Operaciones
Tipo (Básica/obligatoria/optativa)	Optativa común
Curso	2º
Nº prácticas	4º
Nº alumnos encuestados	22

Anexo 2. Asignaturas evaluadas en problemas

Titulación	Grado en Ingeniería Telemática
Asignatura	Gestión de Empresas
Tipo (Básica/obligatoria/optativa)	obligatoria
Curso	1º
Nº alumnos encuestados	24

Titulación	Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática
Asignatura	Organización y Gestión de empresas
Tipo (Básica/obligatoria/optativa)	Básica
Curso	2º
Nº alumnos encuestados	8

Titulación	Ingeniero en Organización Industrial (Plan Antiguo)
Asignatura	Diseño, Planificación y Gestión de Sistemas Productivos y Logísticos
Tipo (Básica/obligatoria/optativa)	Troncal
Curso	5º
Nº alumnos encuestados	19

Anexo 3. Cuestionario de problemas

- 1. ¿Consideras que las clases de problemas son necesarias para el correcto aprendizaje de una asignatura?**
 - A) Depende de la asignatura.
 - B) Depende de cómo se planteen.
 - C) No creo que sean necesarias en la mayoría de las asignaturas
 - D) Son generalmente útiles y necesarias para el desarrollo de la asignatura
- 2. ¿Consideras útiles para el aprendizaje de la asignatura las clases de problemas realizadas en clase?**
 - A) Muy útiles.
 - B) Suficientemente útiles.
 - C) Sin interés.
 - D) No sabe/No contesta.
- 3. Crees que el número de clases de problemas es**
 - A) Suficiente

B) Insuficiente

4. ¿Consideras necesaria la dirección continua del trabajo por parte del profesor o prefieres aprender de manera autodidáctica?

- A) Prefiero ser guiado por el profesor y que sea él quien determine la forma de trabajar.
- B) Prefiero poder tener más espacio para propuestas mías sin obedecer a una guía preestablecida (autoaprendizaje)

5. ¿Vienes dispuesto a participar y aprender en las clases de problemas?

- A) sin interés.
- B) con pocas ganas.
- C) con mucho interés.
- D) No sabe/No contesta.

6. ¿Consideras necesaria una formación teórica previa para la realización de los problemas?

- A) Si, siempre.
- B) No, nunca .
- C) Tan sólo en algunos aspectos.
- D) No sabe/No contesta.

7. ¿Consideras que las clases de problemas se encuentran adecuadamente definidas en la programación de la asignatura?

- A) Perfectamente reflejadas.
- B) No existe guía docente.
- C) No aparecen reflejadas.
- D) No sabe/No contesta.

8. La resolución de problemas debe ser un elemento más de la evaluación continua:

- A) Si
- B) No

9. ¿Qué porcentaje de la calificación final de la asignatura otorgaría a la resolución de problemas?

- A) 0% (No creo que deba evaluarse)
- B) 0-20%.
- C) 20%-40%.
- D) Superior al 40%.

10. ¿Cuál es la secuencia que usted considera más adecuada para el aprendizaje de la asignatura?

- A) Sólo contenidos teóricos.
- B) Sólo contenidos prácticos.
- C) Primero clase teórica, luego práctica.
- D) Primero clase práctica, luego teórica.

11. ¿Hay conexión directa entre las clases de teoría y las clases de problemas?

- A) Sí, siempre.
- B) No, nunca.
- C) Sí, pero hay desfase temporal entre ambas.
- D) No sabe/No contesta.

12. Las clases de problemas deben ser

- A) Resolución de problemas individualmente.
- B) Resolución de problemas en grupos de 2 ó más.
- C) Creo que debería ser el profesor el que resolviera los problemas.
- D) Clases en las que tanto el profesor como los alumnos resuelvan problemas.

13. ¿Cuándo debe proporcionarse el boletín / listado de problemas a realizar?

- A) Con antelación, dando tiempo necesario para que los alumnos tenga la opción de resolver los problemas.
- B) Al comenzar la clase.

14. La asistencia a las clases de problemas

- A) Me ha servido durante el desarrollo de las mismas para estudiar para su realización y seguimiento de actividades.
- B) Me ha servido sólo cuando he tenido que hacer la memoria justificativa, donde he estudiado, repasado y afianzado los conceptos.
- C) Sólo he tenido que estudiar lo básico, al contar con el apoyo del profesor para las dudas.
- D) No estudiaba, me limitaba a tomar nota de lo que el profesor indicaba.

15. ¿Has preparado las sesiones de problemas estudiando previamente la teoría y/o resuelto los ejercicios previos?

- A) Sí.
 - B) No. En este caso, justifica brevemente los motivos por los que no:
-

16. ¿Cree que la realización de este tipo de problema le hará comprender mejor la asignatura y abordarla con mayores garantías de éxito?

- A) Mucho.
- B) No demasiado.
- C) Escasamente.
- D) No sabe/No contesta.

17. ¿Cree que con este sistema recordará mejor los fundamentos teórico-prácticos de la asignatura?

- A) Claramente de acuerdo.
- B) En cierta medida.
- C) Apenas me ayudará a recordarlas en un futuro.
- D) No sabe/No contesta.

18. ¿Cree que el aprendizaje de esta asignatura apoyado en clases de problemas le ayudará en su futuro profesional?

- A) Claramente de acuerdo.
- B) En cierta medida.
- C) Apenas me ayudará a recordarlas en un futuro.
- D) No encuentro relación entre los problemas y la realidad profesional

19. ¿Qué cambiarías de las clases de problemas de la asignatura?

- A) El nº de clases (más/menos)
- B) La duración de las sesiones.
- C) El tamaño de los grupos (más/ menos alumnos por grupo)
- D) No cambiaría nada.

20. Comente de manera breve lo que más le ha gustado y lo que menos, lo que añadiría o eliminaría de las sesiones de problemas

A) Me ha gustado:

B) No me ha gustado:

C) Añadiría:

D) Quitaría:

21. ¿Qué otro tipo de actividades propondrías para las clases de problemas ?

Anexo 4. Cuestionario de prácticas

1. ¿Consideras que las prácticas de una asignatura son necesarias para el correcto aprendizaje de la misma?

- A) Depende de la asignatura.
- B) Depende de cómo sean las prácticas.
- C) Sólo las hago porque son obligatorias.
- D) Son generalmente útiles y necesarias para el desarrollo de la asignatura.

2. ¿Consideras útiles para tu aprendizaje las prácticas desarrolladas en clase?

- A) Muy útiles.
- B) Suficientemente útiles.
- C) Sin interés.
- D) No sabe/No contesta.

3. Si las prácticas fuesen voluntarias.....

- A) Las haría siempre.
 - B) Nunca las haría.
 - C) Sólo las asignaturas que me interesasen.
 - D) Sólo si me dieran puntos por hacerlas.
4. **¿Consideras necesaria la dirección continua del trabajo por parte del profesor o prefieres aprender de manera autodidáctica?**
- A) Prefiero ser guiado por el profesor y que sea él quien determine la forma de trabajar.
 - B) Prefiero poder tener más espacio para propuestas mías sin obedecer a una guía preestablecida (autoaprendizaje)
5. **¿Vienes dispuesto a participar y aprender en las prácticas de laboratorio/clase?**
- A) sin interés.
 - B) con pocas ganas.
 - C) con mucho interés.
 - D) No sabe/No contesta.
6. **¿Consideras necesaria una formación teórica previa para la realización de las prácticas?**
- A) Si, siempre.
 - B) No, nunca .
 - C) Tan sólo en algunos aspectos.
 - D) No sabe/No contesta.
7. **Las prácticas están definidas en la guía docente de la asignatura**
- A) Perfectamente definidas.
 - B) No existe guía docente.
 - C) No se encuentran bien detalladas.
 - D) Los criterios de evaluación están incompletos.
8. **Las prácticas deben ser parte de la calificación final de la asignatura**
- A) Si, siempre.
 - B) No, nunca.
 - C) Depende de la asignatura.
 - D) Depende de la práctica.
9. **¿Qué porcentaje de la calificación final de la asignatura otorgaría a las prácticas?**
- A) 0% (No creo que deba evaluarse)
 - B) 0-20%.
 - C) 20%-40%.
 - D) Superior al 40%.

10. ¿Cuál es la secuencia que usted considera más adecuada para el aprendizaje de la asignatura?

- A) Sólo contenidos teóricos.
- B) Sólo contenidos prácticos.
- C) Primero clase teórica, luego práctica.
- D) Primero clase práctica, luego teórica.

11. ¿Hay conexión directa entre las clases de teoría y las prácticas?

- A) Si siempre.
- B) No, nunca .
- C) Sí pero hay desfase temporal entre ambas.
- D) Depende de la práctica.

12. Las prácticas deben realizarse:

- A) Individualmente.
- B) Grupos de 2 .
- C) Grupos de 3 o más.
- D) Depende de la práctica.

13. ¿Cuándo deben ser descritas las tareas a realizar en las prácticas?

- A) Con antelación a la práctica.
- B) Al comenzar la práctica.
- C) Durante el desarrollo de la práctica.
- D) Al finalizar la práctica.

14. La realización de las prácticas:

- A) Me ha servido durante el desarrollo de las mismas para estudiar para su realización y seguimiento de actividades.
- B) Me ha servido sólo cuando he tenido que hacer la memoria justificativa, donde he estudiado, repasado y afianzado los conceptos.
- C) Sólo he tenido que estudiar lo básico, al contar con el apoyo del profesor para las dudas.
- D) No estudiaba, lo hacían mis compañeros de grupo.

15. ¿Has leído previamente el guión de prácticas y resuelto los ejercicios previos?

- A) Sí.
- B) No. En este caso, justifica brevemente los motivos por los que no:

16. ¿Cree la realización de este tipo de prácticas le hará comprender mejor la problemática relacionada en el mundo profesional?

- A) Mucho.
- B) No demasiado.
- C) Escasamente.

D) La práctica realizada no tiene relación alguna con el problema real que se intenta abordar.

17. ¿Cree que con este sistema recordará mejor los fundamentos teórico-prácticos de la asignatura?

- A) Claramente de acuerdo.
- B) En cierta medida.
- C) Apenas me ayudará a recordarlas en un futuro.
- D) Al finalizar la práctica no entendí su objetivo.

18. ¿Cree que el aprendizaje de esta asignatura mediante este desarrollo práctico le ayudará en su futuro profesional?

- A) Claramente de acuerdo.
- B) En cierta medida.
- C) Apenas me ayudará a recordarlas en un futuro.
- D) No encuentro relación entre la práctica y la realidad profesional

19. Valore el guión utilizado en las prácticas

- A) Es comprensible y detalla correctamente los pasos a seguir.
- B) Lo considero mejorable. Si es así, comente brevemente lo que mejoraría:

20. ¿Qué cambiarías de las sesiones prácticas de la asignatura?

- A) El nº de prácticas (más/menos)
- B) La duración de las prácticas.
- C) El tamaño de los grupos de prácticas (más/ menos alumnos por grupo)
- D) no cambiaría nada.

21. Valore el estado del equipamiento utilizado en las prácticas.

- A) Lo considero adecuado para la realización de las prácticas.
- B) Considero que es obsoleto o se encuentra deteriorado para su uso.

22. Valore la relación por alumno del material/equipamiento utilizado en las prácticas.

- A) Considero que el reparto material/alumno es el adecuado.
- B) En mi opinión se debería disponer de un mayor equipamiento/material por alumno a fin de agilizar las prácticas.
- C) No he utilizado material/equipo en la realización de la práctica.
- D) El material es adecuado, pero no he comprendido bien cómo debo utilizarlo y me ha ralentizado el desarrollo de la práctica.

23. Valore los espacios/condiciones ambientales en la realización de las prácticas.

- A) Los espacios utilizados son los adecuados y me he encontrado cómodo en la realización de las prácticas.
- B) No me he encontrado cómodo porque el espacio me ha resultado insuficiente.

C) No me he encontrado cómodo porque he pasado calor o frío durante la realización.

D) Si ha estado incómodo por algún otro motivo, indique brevemente el motivo.

24. Comente de manera breve lo que más le ha gustado y lo que menos, lo que añadiría o eliminaría de la práctica

A) Me ha gustado:

B) No me ha gustado:

C) Añadiría el siguiente contenido a la práctica:

D) Quitaría el siguiente contenido a la práctica:

25. ¿Qué otro tipo de prácticas propondrías para las clases?

A) Visitas de obras/empresas y trabajo in situ.

B) Presentación de exposiciones/vídeos propios en clase.

C) Prácticas en laboratorio.

D) Otras (describelas en las líneas de debajo):

Equipo docente: Creación de nuevos materiales docentes

Coordinador:

José Miguel Molina Martínez

Miembros activos:

Fernando Antonio López Hernández

María Magdalena Silva Pérez

Daniel García Fernández-Pacheco

Francisco Cavas Martínez

Manuel Jiménez Buendía

José Alfonso Vera Repullo

Isidoro Guzmán Raja

Pilar Manzanares López

Francisco Javier Garrigós Guerrero

Leandro Ruiz Peñalver

Francisco Javier Cánovas Rodríguez

DESARROLLO DE LIBROS MULTIMEDIA CON IBOOKS AUTHOR Y PAGES

*Fernando A López Hernández, José Miguel Molina Martínez y
María Magdalena Silva Pérez*

La penetración de la tecnología en los métodos de enseñanza es cada vez más frecuente en todos los ámbitos de la docencia. Su implantación ha llegado también al diseño de nuevos manuales docentes. Estos nuevos materiales dejan atrás el soporte papel para presentarse en un formato digital especialmente diseñados para su uso en dispositivos móviles. Aunque las grandes compañías editoriales están desarrollando sus propias plataformas, la compañía de la manzana pone a disposición de todos los usuarios la herramienta iBooks Author que permite elaborar manuales docentes interactivos incorporando una gran variedad de recursos multimedia. Este texto muestra las características más significativas de estos materiales tomando como referencia la experiencia obtenida en el desarrollo de un manual para la docencia de la asignatura Estadística Empresarial II del Grado en Administración y Dirección de Empresas.

1. Introducción: materiales docentes multimedia

La llegada de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) han supuesto una revolución en la enseñanza, tanto incorporando nuevos métodos de enseñanza como facilitando formas de aprendizaje alternativas. Las TICs han sido incorporadas al proceso educativo en la última década y mantienen un ritmo creciente en su implantación en paralelo con su difusión en la sociedad. Aunque no existen estudios concluyentes que confirmen que el uso de estos medios informáticos en la educación mejora los resultados académicos, ya nadie duda de la necesidad de incorporar ordenadores y otros dispositivos electrónicos en el ámbito educativo.

Por otra parte, no cabe duda de que el uso de tecnologías de la información suscita la colaboración en los alumnos, les ayuda a centrarse en los

aprendizajes, mejora la motivación y el interés del alumno, favorece el espíritu de búsqueda, estimula el desarrollo de ciertas habilidades intelectuales, la resolución de problemas y la creatividad.

Hay una amplia literatura que explora la utilidad de las TICs en todos los niveles educativos. Favre (2012) en la educación infantil, Lucas (2004) en enseñanza primaria, Pantoja y Huertas (2010) en secundaria y Ballesteros *et al.* (2010), Coll y Blasco (2009) en el caso de la Estadística Empresarial en la Universidad de Valencia o Ribes *et al.* 2009 en la enseñanza universitaria, por citar unos ejemplos. Todas estas razones invitan al uso de las TIC en el aula para la docencia como recurso educativo para casi cualquier materia.

Estas nuevas tecnologías han permitido durante estos últimos años pasar de la pizarra tradicional al empleo de transparencias y, posteriormente, al uso de diapositivas (O'Day, 2006).

Prácticamente, no existen profesores que no utilicen presentaciones en Power Point, con videos y contenidos multimedia, para impartir sus clases hoy día. Pero la tendencia actual es desarrollar materiales que interactúen con el propio alumno, dándole la oportunidad de conocer si ha adquirido las competencias de forma adecuada. El empleo de dispositivos móviles cada vez está más arraigado en nuestro entorno, convirtiéndose casi en un modo de vida de los estudiantes de hoy en día (Castells, 2006). Desarrollar nuevos materiales docentes multimedia e interactivos para estos dispositivos, donde consigamos captar la atención del alumnado y mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, es uno de los retos que se plantean actualmente en el ámbito universitario (Ribes *et al.*, 2009)

La reciente aparición en el mercado de las tabletas y su rápida adopción por la población, está generando una segunda revolución en la metodología docente; tal está siendo su crecimiento que se ha acuñado un nuevo término *aprendizaje electrónico móvil*, en inglés *m-learning*, para recoger todas las metodologías de enseñanza y aprendizaje que utilizan pequeños dispositivos móviles.

Como muestra del fuerte crecimiento de las tabletas en la enseñanza debemos destacar el caso de Corea (Young Suhk, 2010, en SCOPEO, 2011), donde el gobierno ha invertido 2.000 millones de dólares para ofrecer tabletas gratuitas a sus estudiantes, declarando el fin del libro de texto en las aulas para el año 2014 en primaria, y en 2015 en secundaria, en favor de las tabletas, con contenidos educativos que se ubican en sistemas de almacenamiento similares a la nube de datos proporcionados por el propio gobierno. El caso español está menos desarrollado pero su

implantación mantiene un ritmo creciente (López y Silva, 2013).

Apple fue la compañía que introdujo el concepto de Tableta con la comercialización del iPad. Hoy es la tableta que tiene una mayor penetración en el mercado, cercana al 60%. Pero la compañía sigue apostando fuerte por incorporarse al mercado de la educación de tal forma que es posible disponer de las más variadas aplicaciones para el iPad en todos los niveles educativos. Desde los niveles más básicos de enseñanza, con los populares Cuadernos Rubio que ya están disponibles para esta plataforma, hasta los niveles superiores, mediante iTunes University, pasando por el proyecto Dedos Aprender con tabletas en el aula. Además, miles de aplicaciones están hoy disponibles para ser utilizadas en el aula y muchas de ellas son gratuitas y otras tienen un coste muy reducido.

Dentro de este ecosistema de aplicaciones específicas para tabletas con un perfil docente. La edición de materiales docentes para este tipo de plataformas se vislumbra como una opción de futuro. Así lo vio Steve Jobs, fundador de Apple, que ha realizado una clara apuesta por facilitar la labor de los docentes, proporcionando una herramienta extremadamente potente, flexible y gratuita para la elaboración de materiales docentes multimedia: iBooks Author (Apple, 2012).

El objetivo de este artículo es mostrar las principales características de esta aplicación para el desarrollo de materiales docentes, centrándonos en aquellas que permiten incorporar recursos multimedia. A lo largo de las distintas secciones y subsecciones este texto muestra cómo elaborar uno de estos materiales, tomando como referencia la experiencia obtenida en el

desarrollo de uno de estos manuales para la docencia de la asignatura Estadística Empresarial II del Grado en Administración y Dirección de Empresas.

2. Formatos ePub, iBook y folio de los libros electrónicos

En los últimos años ha proliferado el lanzamiento de libros electrónicos (eBook) y sus correspondientes dispositivos de lectura. Esta situación ha originado que en la actualidad, existan numerosos tipos de formatos para estos libros, unos libres y otros propietarios. Entre estos formatos los más usados son el ePub, iBook y Folio.

Un eBook es la versión digital de un libro impreso y puede ser leído en computadoras, smartphones, lectores (eReaders) y otros dispositivos electrónicos. Uno de los formatos en que se puede distribuir un eBook es el ePub, que es el acrónimo de la expresión ‘electronic publication’. Se trata de un formato de libro electrónico estándar, abierto y libre, definido por el IDPF (International Digital Publishing Forum). Una de las características principales de este formato es la capacidad de adaptación del texto a los límites de la pantalla del lector electrónico (los ingleses denominan a esta característica ‘reflowable content’). Es decir, el número de palabras contenidas en una línea es variable, y dependerá del ancho de la pantalla y del tamaño y tipo de letra escogido.

Hasta el momento el formato considerado estándar para la creación de libros digitales ha sido el PDF (Portable Document File), pero éste está siendo sustituido de manera cada vez más frecuente por el formato ePub. Esto se ha debido a que el formato PDF muestra la página tal cual se diseñó en la aplicación original, sin tener en cuenta

las limitaciones de espacio y orientación de los diferentes dispositivos, mientras que el formato ePub se adapta a cualquier tamaño de pantalla que se esté utilizando, además de permitir el control sobre el tamaño del texto. Esto hace que la lectura sea agradable y se pueda leer en distintos dispositivos sin tener que hacerle cambios de extensión al documento o modificaciones. Por tal motivo, un libro electrónico en formato ePub se puede leer en cualquier dispositivo electrónico, ya sea un iPhone, Tablet, iPad, e-Reader, PC, MAC, etc., sin que éste pierda su maquetación original. Se ha convertido, por tanto, en el formato idóneo, al menos por el momento, para la distribución de libros digitales que deben consultarse en múltiples plataformas. Su extensión es .epub y es, sin lugar a dudas, el mejor formato para distribuir los eBooks en cualquier librería electrónica. Para los usuarios que disponen de dispositivos de lectura digital de Amazon, .mobi, y no pueden leer el formato ePub, existen programas que permiten convertirlo de forma rápida y efectiva.

Otro formato de eBook es el iBook, con extensión de archivo .ibooks. Se trata de una versión “evolucionada” y exclusiva del formato ePub, desarrollada por Apple para sus dispositivos, con características más avanzadas.

Un tercer formato es el Folio, con extensión .folio. Es también una versión propietaria y cuenta, como en el caso de los archivos .ibooks, de un único canal de distribución propiedad de Adobe. Sin embargo, a diferencia de iBooks, la aplicación que posibilita descargar y utilizar este tipo de contenidos existe para los dispositivos de Apple y para la mayoría de tabletas con sistema operativo Android y Windows del mercado.

3. Elaborar un manual docente con iBooks Author

iBooks Author es una app gratuita y disponible en la App Store de Apple y requiere tener un ordenador Mac con el sistema operativo OS X 10.7 Lion o superior. Este apartado está dedicado a presentar las principales características de esta app, destacando aquellas características más útiles para la elaboración de materiales docentes.

El software presenta una interfaz de usuario muy poderosa pero simple a la vez, que se asemeja al paquete iWork o al más conocido Word de Office en su versión PC, permitiendo arrastrar y soltar elementos, editar, e importar o convertir archivos externos como, por ejemplo, documentos de Microsoft Word.

Los libros elaborados mediante esta aplicación pueden exportarse en tres formatos: iBooks, PDF y Texto. Sólo el formato iBooks guarda la interactividad del manual mientras que los formatos PDF y texto sólo guardan el texto plano eliminando el componente multimedia. Al guardarse los archivos, utilizan la extensión .iba, que permite llevarte el proyecto de libro a otro Mac que utilice iBooks Author e intercambiar libros con los alumnos.

La zona de trabajo muestra las cuatro áreas en las que se divide el programa (paneles). En la barra superior se muestran los elementos que se pueden agregar al libro. En la posición izquierda superior las partes en las que se divide el libro y en la izquierda inferior las páginas del libro. Finalmente la zona de trabajo domina la pantalla.

Para facilitar la elaboración del primer libro multimedia, iBooks Author incluye por defecto varias plantillas diseñadas por Apple que permiten iniciar el trabajo

de elaboración del material docente de forma rápida y pueden ser un excelente punto de partida para cualquier proyecto. Otras plantillas pueden descargarse de la App Store de Apple e incluso algunas universidades ya cuentan con un formato específico para editar sus manuales docentes manteniendo su imagen corporativa.

3.1. Incorporando texto al manual docente

iBooks Author permite incorporar texto directamente al libro multimedia mediante diversos procedimientos. La forma más básica es escribir directamente en los cuadros de texto preestablecidos en la plantilla, al igual que si se tratase de un procesador de textos. El formato del texto (tamaño, tipo de fuente, color, etc.) puede adaptarse a nuestras necesidades de manera simple.

También es posible utilizar la función copiar y pegar de otra fuente (por ejemplo de un fichero Word o de un texto plano). Esta operación permite aprovechar los materiales docentes que habitualmente dispone el profesor para dar un nuevo aspecto a los viejos apuntes. Nuevamente este texto puede formatearse de forma similar a cualquier procesador. Es posible también tener estilos de texto predefinidos que de forma fácil y rápida permite dar un formato específico al texto.

Finalmente, la opción de arrastrar y soltar permite incorporar un documento completo de Word o Pages al manual como un capítulo o una sección. Este método debe utilizarse con cautela ya que puede que los elementos no se transfieran del modo esperado. El propio software mostrará los problemas detectados.

La estructura de los textos incluidos en estos libros electrónicos es básica, considerando tres claras divisiones: capítulo, sección y página. Cada capítulo se inicia con una simple página que incluye el número del capítulo junto con una pequeña descripción de su contenido.

Las secciones y los capítulos se pueden reordenar en cualquier momento arrastrándolos al panel Libro, iBooks Author volverá a numerarlos de forma automática.

A medida que añada contenido, se añadirán todas las páginas que sean necesarias. También puede añadir las páginas primero. Igualmente las distintas partes en las que se divide el texto pueden ser eliminadas.

3.1. Incorporando interactividad: Los Widgets

La principal característica de los materiales docentes desarrollados con esta herramienta es la capacidad para incorporar objetos multimedia y la posibilidad de incorporar interactividad con objetos incrustados en el manual. Estos objetos que llamaremos de forma genérica *Widgets* y pueden ser incorporados en el libro utilizando una opción específica del menú con este nombre. La figura 2 muestra los Widgets disponibles.

Aunque hay un buen número de Widgets disponibles con distintas funcionalidades, describiremos en este texto sólo algunos de ellos. Nos centraremos en aquellos que permiten una mayor interactividad.

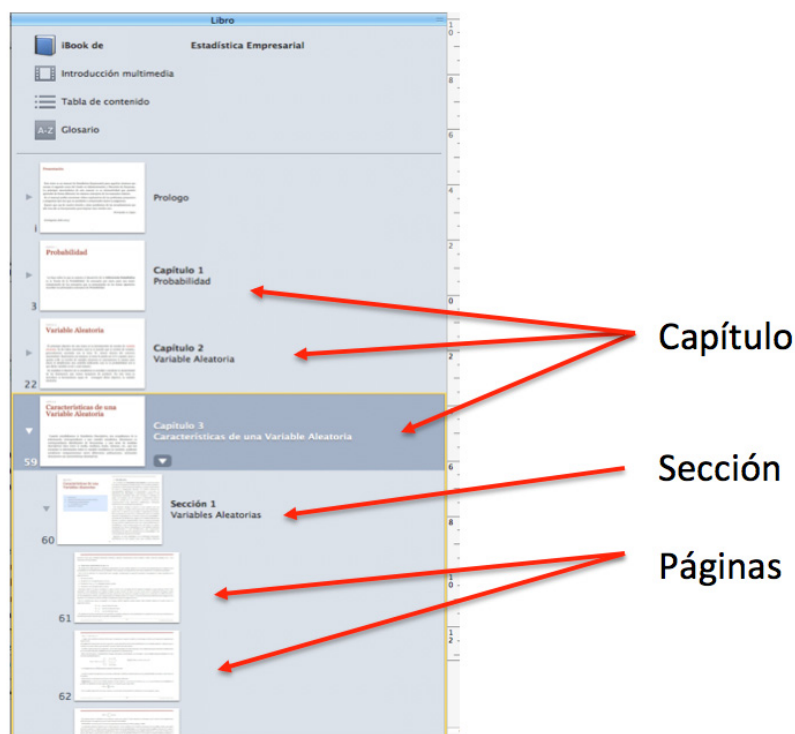


Figura 1. División en Capítulos, Secciones y Páginas

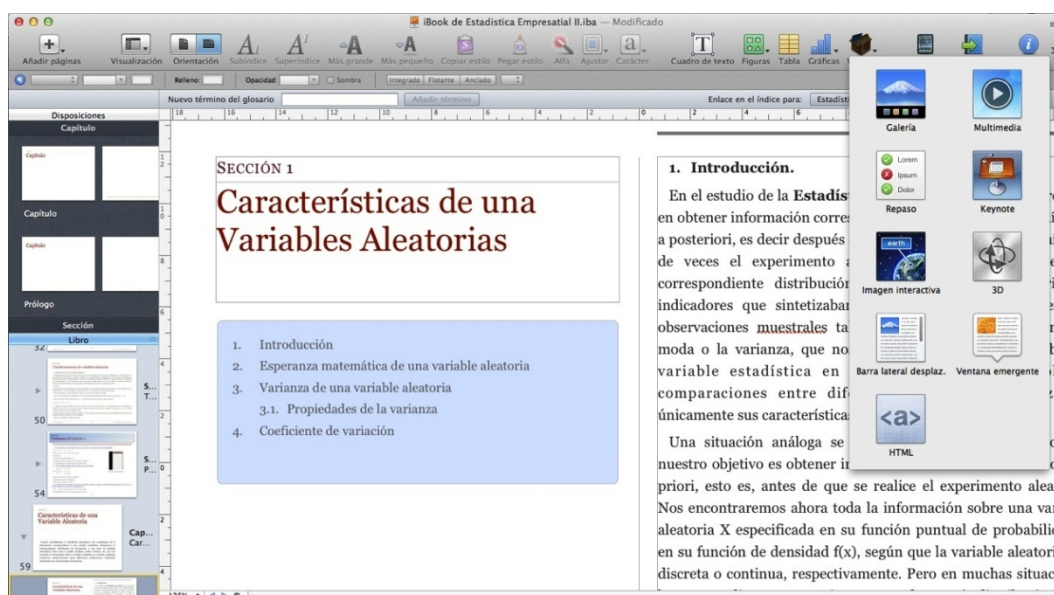


Figura 2. Widgets disponibles en iBooks Author

3.2.1. Widget Multipedia

Es posible incrustar en nuestros manuales objetos multimedia clásicos: imágenes, videos y archivos de audio (postcast). La edición de imágenes y videos es muy potente. Este tipo de objetos se incorporan de forma simple y basta con arrastrar el fichero correspondiente sobre el texto y soltar. Tamaño y posición pueden ser modificados. De forma automática el texto se adapta a este objeto envolviéndolo.

Una de las características más interesantes que ofrece iBooks Author para este tipo de objetos es la posibilidad de hacer que una imagen o video llene toda la pantalla del iPad, de manera que cualquier ilustración o video por pequeña que se incorpore al proyecto del iBook, una vez que el libro esté editado, en el iPad puede apreciarse tan grande como permita el tamaño de la pantalla. La imagen aparecerá en toda la pantalla simplemente haciendo doble click sobre ella y volverá a su tamaño normal cuando se “pellizque” la imagen con dos dedos.

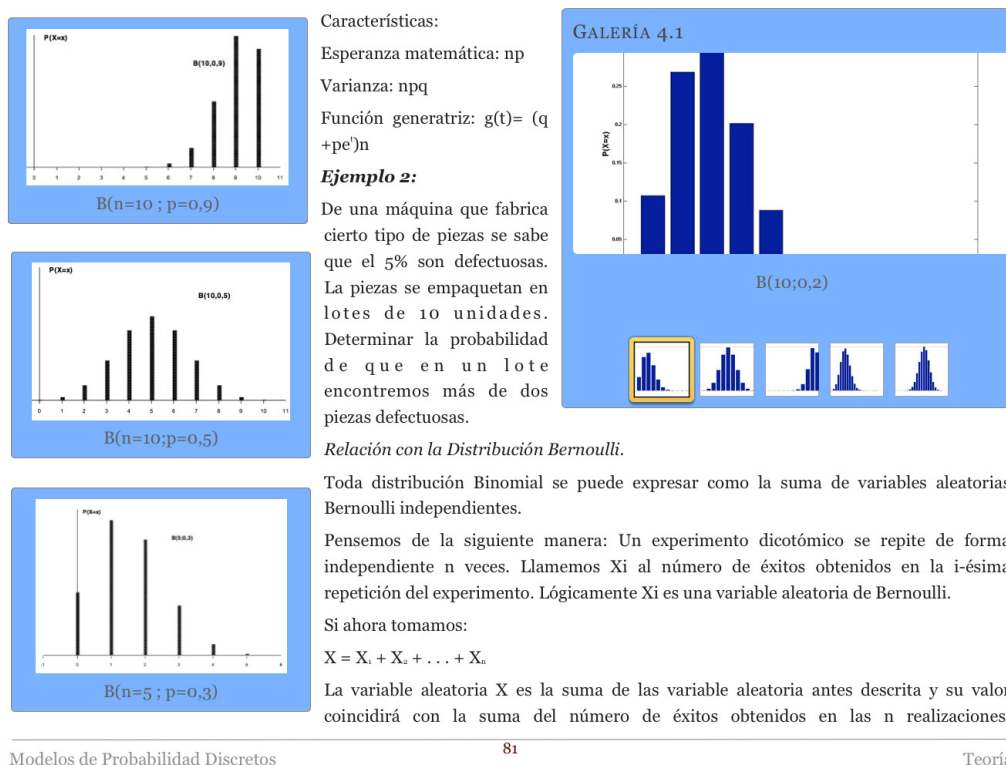
Igualmente es posible, simplemente arrastrando y soltando sobre el texto un archivo de video puede incluirse en el texto. iBooks Author soporta los formatos de video más comunes (mov, mp4, avi, mpg, ...).

El propio autor puede, con la ayuda del iPad, grabar sus videos docentes y posteriormente incorporarlos al manual.

3.2.2. Widget Galería

El Widget Galería, permite incrustar una batería de imágenes asociadas a un mismo tema. Esta galería proporciona una secuencia de imágenes, cada una con su propio pie de foto personalizado, por la que sus lectores pueden desplazarse.

La figura 3 muestra un ejemplo de cómo utilizar el Widget Galería para mostrar cómo cambia la distribución de probabilidad de una distribución Binomial al cambiar los parámetros que la determinan. Este tipo de herramientas permite al alumno aprender conceptos complejos de forma simplemente tocando la pantalla del iPad.



Modelos de Probabilidad Discretos

81

Teoría

Figura 3. Ejemplo del uso del Widget Galería

3.2.3. Widget Keynote

Las presentaciones habitualmente utilizadas en el aula para mostrar los contenidos de la asignatura elaboradas con Power Point o su homólogo Keynote para plataformas Mac, pueden también ser incorporadas utilizando la opción Widget. El tratamiento es similar al de un video o una imagen, pudiendo colocarse la presentación incrustada en el texto con el tamaño deseado. Una vez el libro esté editado en nuestro iPad, bastará un doble clic para ver la presentación en pantalla completa y con el habitual gesto de arrastrar el dedo por la pantalla podremos pasar las transparencias.

3.2.4. Widget Repaso

Una de las opciones más interesantes que ofrece iBooks Author para la elaboración de materiales docentes es la posibilidad de incorporar baterías de

preguntas tipo test al libro. Estas baterías de preguntas, al igual que el resto de objetos, pueden incorporarse en cualquier parte del texto. El alumno puede evaluar sus conocimientos seleccionando la respuesta que considere correcta. El alumno seleccionará la pregunta correcta tocando en la opción elegida y podrá comprobar si su opción es la correcta en cada pregunta o al final de la serie para conocer su nivel de comprensión de los textos.

Varios tipos de preguntas tipo test se ofrecen por defecto:

- Selección múltiple: Los alumnos deben responder a una pregunta con seis posibles respuestas.
- Arrastre la etiqueta adonde corresponda: Los alumnos deben arrastrar hasta seis etiquetas de texto a ubicaciones concretas de un gráfico.

de archivo ePub para su lectura en un lector de ePub como, por ejemplo, la app iBooks para iOS o Mac. Una vez creado el documento ePub no puede ser leído en Pages, por lo que se recomienda mantener el original por si, posteriormente, necesitáramos realizar algún cambio.

4.1. Formateando el documento

Antes de exportar un documento creado en Pages a formato ePub es conveniente equiparar el estilo del documento, los estilos de párrafo y otros atributos de formato que estén permitidos en un archivo ePub.

Cuando se exportan los documentos al formato ePub aparecen con saltos de página antes de cada capítulo, y se genera automáticamente una tabla de contenido que permite a los lectores ir directamente a cada capítulo, cabecera o subtítulo del libro. Para crear una tabla de contenido de forma correcta, es importante aplicar los estilos apropiados en el momento de su creación, pues los lectores de este tipo de formatos utilizan los estilos de párrafo para determinar qué elementos deben aparecer en la tabla de contenido del libro electrónico.

Si queremos que aparezcan elementos adicionales en la tabla de contenido generada por el archivo ePub, deberemos aplicarle el estilo de párrafo previamente. Si lo hacemos desde Pages para Mac, debemos seleccionar Tabla de contenido desde el menú Insertar, y asegurarnos de que cada entrada que queramos incluir en la tabla de contenido tenga el estilo de párrafo adecuado. A continuación, con la tabla de contenido seleccionada, debemos abrir el inspector. En la pestaña Tabla de contenido, seleccionaremos todos los estilos de párrafo que deseemos que aparezcan en la tabla de contenido. De

este modo, conseguiremos que se actualice de forma automática.

Si en lugar de utilizar Pages para Mac, utilizamos Pages para iOS o iCloud, no podremos editar la tabla de contenido, por lo que si queremos cambiar los estilos que aparecen en la tabla de contenido, tendremos que abrir el documento en Pages para Mac para realizar dichos cambios.

4.2. Exportar el documento al formato ePub

Para convertir un documento creado en Pages en formato ePub, los pasos a seguir serán diferentes según se utilice Pages para Mac o para iOS.

En Pages para Mac

1. Selecciona Archivo > Exportar a > ePub.
2. Rellena los campos siguientes:
 - Título:* Escribe el nombre del libro
 - Autor:* Escribe el nombre del autor
 - Categoría principal:* Selecciona la categoría del libro en el menú desplegable o escribe una nueva categoría en el campo.
3. Marca la casilla de verificación "Utilizar la primera página como la imagen de la portada del libro" si deseas usar una imagen en miniatura de la primera página del documento como icono de este libro en la biblioteca de iBooks. Si seleccionas esta opción, el contenido del libro empezará desde la segunda página del documento. La imagen de la portada se podrá ver también enfrente de la tabla de contenido del libro. Si dejas esta casilla de selección sin marcar, el libro utiliza el icono genérico de la biblioteca de iBooks.

- Arrastre la imagen en miniatura adonde corresponda: Los alumnos deben arrastrar hasta seis imágenes a ubicaciones concretas de un gráfico.

La figura 4 muestra dos ejemplos utilizados en la asignatura de Estadística Empresarial II para mostrar el concepto de varianza asociado a una distribución

normal pueden ilustrar estas alternativas. (i) Es posible introducir en la pregunta tipo test varias imágenes. El alumno debe tocar sobre la imagen correcta (figura 4a). (ii) También es posible incluir una imagen para que el alumno toque exactamente en la parte de la imagen que sea correcta (figura 4b).

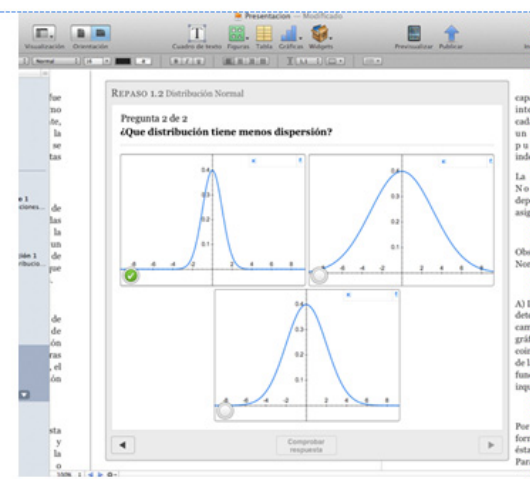


Figura 4a

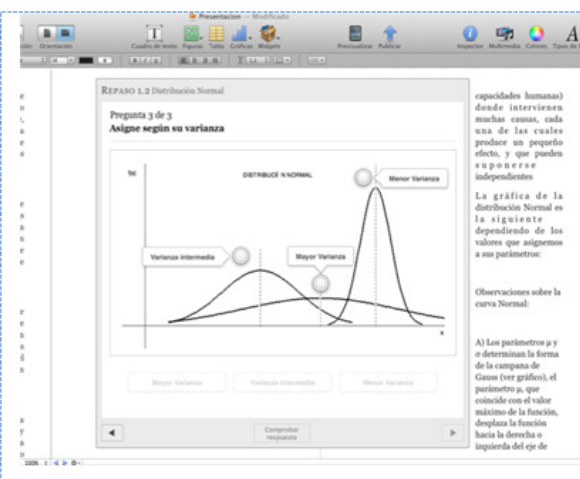


Figura 4b

Figura 4. Preguntas tipo test selección múltiple

3.2.5. Otros Widgets

Hemos señalado en los anteriores subapartados aquellos Widgets que desde nuestro punto de vista son más adecuados para nuestra docencia. En cualquier caso hay una enorme disponibilidad de este tipo de herramientas y su número y diversidad crecen día a día. Por ejemplo pueden incorporarse objetos 3D, añadiendo un archivo 3D de COLLADA (.dae) que los lectores puedan manipular. También es posible incorporar clásicos gráficos y tablas que pueden ser excelentes herramientas para ilustrar de forma amena textos técnicos.

Además de los que ofrece por defecto iBooks Author, es también posible descargar otros Widgets en webs específicas. Por ejemplo en

www.ibooksgenerator.com te permite generar código html para incrustar videos disponibles en Youtube, Vimeo o incluso incrustar mapas de Google maps. También en www.bookry.com hay disponible una poderosa aplicación gratuita que permite añadir una gran diversidad de Widgets a nuestros libros, que permiten desde incorporar una calculadora al manual docente hasta herramientas de “Drag and Drop” que permiten a los lectores del manual “arrastrar y dejar” imágenes incrustadas en el libro para incrementar la interactividad del manual.

4. Creación de documentos ePub para su lectura en iBooks mediante Pages

Cualquier documento de texto creado con Pages puede exportarse al formato

En Pages para iOS

1. Abre el documento en Pages.
2. Pulsa el icono Compartir.
3. Pulsa “Enviar una Copia” o “Abrir en...”.
4. Selecciona el formato ePub.
5. Introduce la información sobre el libro: Título, Autor, Género, Idioma y Avanzado (imagen de portada de libro y compatibilidad con IBooks Store).
6. Pulsa enviar.
7. Selecciona donde deseas abrir el ePub (se recomienda seleccionar iBooks).

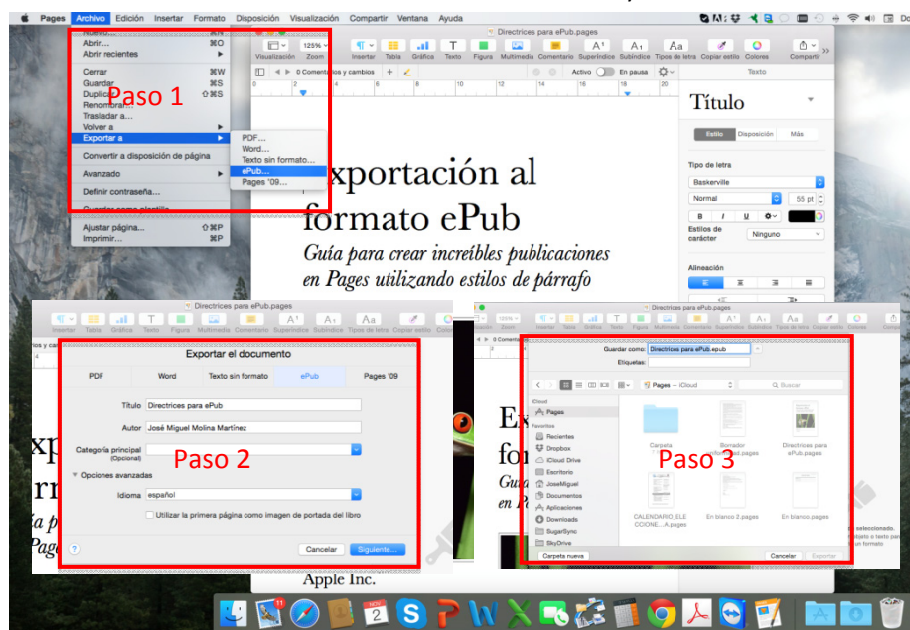


Figura 5. Pasos para crear un ePub con Pages para Mac



Figura 6. Pasos para crear un ePub con Pages para iOS

5. Conclusiones

El libro, que siempre se ha considerado como una herramienta indispensable en cualquier proceso de formación, se encuentra en pleno proceso de transformación hacia un nuevo modelo más acorde con las posibilidades comunicativas de la era en que vivimos. Desde hace unos años asistimos a la incorporación de las TICs en los procesos de enseñanza-aprendizaje de todos los centros educativos (ordenadores en las aulas, pizarras digitales, páginas webs, etc.), pero es justamente en el libro dónde seguimos sin tener un rumbo claro respecto a las ventajas y desventajas del entorno digital.

Tras los ordenadores, las tabletas están abriéndose paso en el mercado tecnológico y creciendo con fuerza. De entre todas las tabletas el iPad es la que tiene una mayor cuota de mercado, por tanto, adaptar nuestros materiales docentes a este nuevo formato es una oportunidad de acercar más a nuestros alumnos y dar una nueva forma de enseñar conceptos.

Estos libros, que Apple considera como los materiales educativos del futuro, combinan material educativo con elementos interactivos, diagramas, fotos, videos, animaciones, etc. (López y Ruiz, 2013). Todo ello combinado con la posibilidades táctiles y de conexión a internet que ofrece el iPad, y otras funcionalidades como subrayar textos, tomar notas, buscar por contenido, utilizar tarjetas de resumen para estudiar, etc.

Son muchas las ventajas que las ventajas que ofrece este nuevo formato en el que se presentan los materiales docentes. En primer lugar, la interactividad con su pantalla táctil que permite aprender conceptos tocando. En segundo lugar su

simplicidad de uso ya que no es necesario tener conocimientos previos para su manejo. Finalmente la portabilidad y gran autonomía que permite usarla en el aula sin necesidad de deslocalizar la clase en un aula de informática.

La herramienta iBooks Author, es un software extremadamente simple de usar y dota al docente de una herramienta con increíble potencia para la edición de libros de texto. Además se trata de una herramienta gratuita. Los manuales elaborados con este software te permiten, tanto ofertarlos de forma gratuita a los alumnos como venderlos en la App Store.

Son también diversos los inconvenientes que plantea el uso de estos materiales. En primer lugar para elaborar estos materiales docentes es imprescindible utilizar un Mac con el sistema operativo Lion y no es posible hacerlo con el clásico PC mucho mas difundido. Además, el formato de iBooks Author no es estrictamente compatible con ePUB 3, por lo que los libros creados no funcionarán en otros lectores. Por último el precio es también un inconveniente, con un desembolso mínimo cercano a los 500 euros similar al precio de un PC.

El iPad es hoy *punta de flecha* de esta nueva metodología docente y es de esperar que en un futuro cada vez más centros de enseñanza inviertan recursos en estos nuevos materiales que permitan disponer de aulas móviles basadas la disponibilidad de tabletas.

Aunque hasta la fecha los materiales docentes sólo pueden elaborarse con esta herramienta de Apple, es muy probable que en poco tiempo otros sistemas operativos desarrollen herramientas similares. Ellos fueron los primeros, pero otros muchos le seguirán.

Referencias

- Apple** (2012). *iBooks Author. Create and publish amazing Multi-Touch books for iPad*. <http://www.apple.com/ibooks-author/>
- Ballesteros, C.; Cabero, C.; Llorene, M.C. y Morales J.A.** (2010). *Usos del e-learning en las universidades andaluzas: estado de la situación y análisis de buenas prácticas*. Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación, 37 pp 7-18
- Castells, M.** (2006). *La era de la información: economía, sociedad y cultura*. Vol.3, Fin de milenio (4a ed.). Madrid: Alianza Editorial.
- Coll, V y Blasco, O.M.** (2009). *Aprendizaje de la estadística económico-empresarial y uso de las TICs*. EDUTEC-E, Revista Electrónica de Tecnología Educativa. 28
- Correa, J.M. y Pons, J.P.** (2009). *Nuevas tecnologías e innovación educativa*. Revista de psicodidáctica, 14(1), págs. 133-145
- Favre, V.** (2011). *L'iPad en petite section Gadget ou aide aux apprentissages?* Animation et éducation, 222, págs. 34-36.
- Gámez, A. y Marín, L.M.** (2010). *Distribuciones estadísticas: un ejemplo de uso de GeoGebra en enseñanza universitaria*. Epsilon 74, 33-42.
- López, F.A. y Ruiz, M.** (2013). *Elaboración de material docente para iPad con iBooksAuthor*. Épsilon - Revista de Educación Matemática, 30(1), 83, 95-104.
- López, F.A. y Silva, M.M.** (2014). *M-learning patterns in the virtual classroom*. RUSC. Universities and Knowledge Society Journal, 11(1), 208-221.
- Lucas, M.** (2004). *Elaboración de material didáctico con TIC para abordar la competencia matemática y la resolución de problemas aritméticos en Educación Primaria*. Consejería de Educación de la Junta de Castilla y León.
- O'Day, D.H.** (2006). *How to Make Pedagogically Meaningful Animations for Teaching and Research Using PowerPoint™ & Camtasia™*.
- Pantoja, A. y Huertas, A.** (2010). *Integración de las TIC en la asignatura de tecnología de educación secundaria*. Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación, 37 pp. 225 -237
- Plaza, B. y Pérez, M.** (2012). *Las tabletas en la educación: ¿implica un cambio en la metodología la introducción de un nuevo dispositivo?*. En Revista Didáctica, Innovación y Multimedia, núm. 22 <http://www.pangea.org/dim/revista22>
- Ribes, X.; Bonet, M.; Guimerà i Orts, J.A.; Fernández-Quijada, D. y Martínez-García, L.** (2009). *Multimedia e interactividad en el material docente de soporte y su aplicación a los estudios de comunicación*. Edutec-E. Revista Electrónica de Tecnología Educativa, 30, pp.1-25.
- SCOPEO** (2011). *M-learning en España, Portugal y América Latina, Noviembre de 2011*. Monográfico SCOPEO, nº 3. Consultado el 26/01/2012 en: <http://scopeo.usal.es/investigacion/monograficos/scopeom003>

EXPERIENCIAS DEL GRUPO DE CREACIÓN DE NUEVOS MATERIALES DOCENTES DE LA UPCT EN EL DESARROLLO DE LIBROS DIGITALES MULTIMEDIA E INTERACTIVOS

Molina-Martínez, J.M.; Fernández-Pacheco, D.G; López-Hernández, F.A.; Cavas-Martínez, F.; Jiménez-Buendía, M; Vera-Repullo, J.A.; Guzmán-Raja, I.; Manzanares-López, Pilar; Garrigós-Guerrero, F.J.; Ruiz-Peñalver, L.; Cánovas-Rodríguez, F.J; Silva-Pérez, M.M.

El empleo de los libros electrónicos (eBook) está proliferando cada vez más en la sociedad actual, así como la existencia de los dispositivos electrónicos que permiten su lectura. Esta situación ha provocado que existan numerosos tipos de formatos para estos libros, entre los que destacan el ePub, iBook y Folio. Una de los objetivos principales del profesorado actual de las Universidades es adaptar y desarrollar nuevo material docente que permita mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje del alumno. Con ese objetivo, el grupo docente de “Creación de nuevos materiales docentes” de la Universidad Politécnica de Cartagena ha llevado a cabo un estudio comparativo de los tipos de formato de eBook más utilizados, a fin de orientar al profesorado a elegir un formato u otro en función de su finalidad y experiencia en este tipo de herramientas.

Este trabajo ha sido presentado en el II Congreso Internacional de Innovación Docente, Campus Mare Nostrum, 2014.

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

Dentro del Programa de Redes de Investigación en Docencia Universitaria del Vicerrectorado de Ordenación Académica de la Universidad Politécnica de Cartagena (UPCT), en el curso 2009-2010 se puso en marcha el proyecto de creación de equipos docentes, el cual ha tenido una continuidad a lo largo del tiempo y se mantiene vigente hasta la fecha.

Los Equipos Docentes son grupos de trabajo inter-centros constituidos de manera voluntaria y pueden estar formados por profesorado, personal de administración y servicios y estudiantes de la UPCT, con una estructura flexible y un coordinador responsable. Esta idea surgió de la necesidad de mejorar la

praxis docente dentro del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), mediante el intercambio de experiencias y el trabajo en grupo.

Cada año se realiza una convocatoria abierta para incorporar nuevos miembros a los equipos o para reajustar los temas tratados, incluyendo sublíneas de trabajo, la incorporación de grupos nuevos o la transformación de los ya existentes.

El grupo denominado “Creación de nuevos materiales docentes” se encarga de estudiar las distintas herramientas que permiten al profesor adaptar sus materiales docentes y desarrollar otros nuevos con el fin de mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, haciéndolo

más atractivo y ameno para el alumnado (Ruiz-Peñalver *et al.*, 2012).

Las nuevas tecnologías han permitido durante estos últimos años pasar de la pizarra tradicional al empleo de transparencias y, posteriormente, al uso de diapositivas (O'Day, 2006). Prácticamente, no existen profesores que no utilicen presentaciones en Power Point, con videos y contenidos multimedia, para impartir sus clases hoy día. Pero la tendencia actual es desarrollar materiales que interactúen con el propio alumno, dándole la oportunidad de conocer si ha adquirido las competencias de forma adecuada. El empleo de dispositivos móviles cada vez está más arraigado en nuestro entorno, convirtiéndose casi en un modo de vida de los estudiantes de hoy en día (Castells, 2006). Desarrollar nuevos materiales docentes multimedia e interactivos para estos dispositivos, donde consigamos captar la atención del alumnado y mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, es uno de los retos que nos planteamos actualmente en el ámbito universitario (Ribes *et al.*, 2009)

Con esta pretensión, durante el curso académico 2012-2013, el grupo evaluó diferentes herramientas que permitían crear libros docentes para dispositivos móviles. Inicialmente se utilizaron herramientas para trasladar los libros realizados con Microsoft Word a formato de libro digital (ePub), y, posteriormente, se intentó adaptar y mejorar el contenido del libro digital incorporando contenido multimedia. Por último, se implementó contenido interactivo para que el alumno pudiera llevar un seguimiento de su aprendizaje.

El objetivo de esta comunicación es presentar los resultados obtenidos de las

experiencias llevadas a cabo con distintas herramientas informáticas que permiten al profesorado desarrollar libros digitales multimedia e interactivos para sus alumnos.

2. FORMATOS EPUB, IBOOK Y FOLIO DE LOS LIBROS ELECTRÓNICOS

En los últimos años ha proliferado el lanzamiento de libros electrónicos (eBook) y sus correspondientes dispositivos de lectura. Esta situación ha originado que en la actualidad, existan numerosos tipos de formatos para estos libros, unos libres y otros propietarios. Entre estos formatos los más usados son el ePub, iBook y Folio.

Un eBook es la versión digital de un libro impreso y puede ser leído en computadoras, smartphones, lectores (eReaders) y otros dispositivos electrónicos. Uno de los formatos en que se puede distribuir un eBook es el ePub, que es el acrónimo de la expresión 'electronic publication'. Se trata de un formato de libro electrónico estándar, abierto y libre, definido por el IDPF (International Digital Publishing Forum). Una de las características principales de este formato es la capacidad de adaptación del texto a los límites de la pantalla del lector electrónico (los ingleses denominan a esta característica 'reflowable content'). Es decir, el número de palabras contenidas en una línea es variable, y dependerá del ancho de la pantalla y del tamaño y tipo de letra escogido.

Hasta el momento el formato considerado estándar para la creación de libros digitales ha sido el PDF (Portable Document File), pero éste está siendo sustituido de manera cada vez más frecuente por el formato ePub. Esto

se ha debido a que el formato PDF muestra la página tal cual se diseñó en la aplicación original, sin tener en cuenta las limitaciones de espacio y orientación de los diferentes dispositivos, mientras que el formato ePub se adapta a cualquier tamaño de pantalla que se esté utilizando, además de permitir el control sobre el tamaño del texto. Esto hace que la lectura sea agradable y se pueda leer en distintos dispositivos sin tener que hacerle cambios de extensión al documento o modificaciones. Por tal motivo, un libro electrónico en formato ePub se puede leer en cualquier dispositivo electrónico, ya sea un iPhone, Tablet, iPad, e-Reader, PC, MAC, etc., sin que éste pierda su maquetación original. Se ha convertido, por tanto, en el formato idóneo, al menos por el momento, para la distribución de libros digitales que deben consultarse en múltiples plataformas. Su extensión es .epub y es, sin lugar a dudas, el mejor formato para distribuirlos eBooks en cualquier librería electrónica. Para los usuarios que disponen de dispositivos de lectura digital de Amazon, .mobi, y no pueden leer el formato ePub, existen programas que permiten convertirlo de forma rápida y efectiva.

Otro formato de eBook es el iBook, con extensión de archivo .ibooks. Se trata de una versión “evolucionada” y exclusiva del formato ePub, desarrollada por Apple para sus dispositivos, con características más avanzadas.

Un tercer formato es el Folio, con extensión .folio. Es también una versión propietaria y cuenta, como en el caso de los archivos .ibooks, de un único canal de distribución propiedad de Adobe. Sin embargo, a diferencia de iBooks, la aplicación que posibilita descargar y utilizar este tipo de contenidos existe

para los dispositivos de Apple y para la mayoría de tabletas con sistema operativo Android y Windows del mercado.

3. CREACIÓN DE EBOOKS CON FORMATO EPUB

Cuando se dispone de libros en archivos de texto, la forma más rápida de convertirlos en libros electrónicos con formato ePub es utilizar aplicaciones de conversión como ‘MePub’, ‘Calibre’ (que también gestiona colecciones de libros), ‘eCub’ o conversores online a eBook. Existen numerosas páginas web donde podemos encontrar conversores automáticos que prometen conversiones perfectas desde múltiples formatos a ePub, siendo únicamente necesario subir el archivo de texto e indicarle el formato de salida. Sin embargo, la gran mayoría de ePubs creados de esta manera suelen presentar problemas de legibilidad en gran cantidad de dispositivos e-Reader. Esto es debido a que el ePub admite gran cantidad de meta-información (meta-tags es el término más apropiado, o meta-etiquetas), pero no todos los dispositivos son capaces de gestionar correctamente esta meta-información.

La meta-información es la que nos permite incluir en un texto negritas, cursivas, subrayados, viñetas enumeradas, alineaciones de texto, color, interlineado, tamaño de letra, etc.

Microsoft Word, posiblemente el editor de textos más utilizado, emplea una nomenclatura de meta-tags propia de Microsoft, e incompatible en muchos casos con el estándar que usa ePub. Esto significa que el ePub creado a partir de un documento Word mediante estas herramientas posiblemente no sea completamente legible en un eReader. Para asegurar que el documento ePub

pueda ser legible en todos los dispositivos, es necesario convertir el archivo en texto plano, guardándolo en formato .txt, para después ser editado con alguna herramienta específica de edición y gestión que permita dotar de mayor funcionalidad al libro electrónico. El programa más conocido para llevar a cabo este proceso es 'Sigil'.

Sigil es similar a un editor de páginas web y permite realizar las modificaciones pertinentes y manejar fácilmente el código html para una mejor lectura de los dispositivos electrónicos. Fue creado en 2009 como una aplicación libre, gratuita y multiplataforma (Linux, Windows y Mac) para la edición y gestión de libros electrónicos e formato ePub. Sigil reúne las mejores funcionalidades de un editor de texto WYSIWYG (What you see is what you get, Lo que ves es lo que obtienes) con otras funcionalidades orientadas a la creación y gestión de libros electrónicos.

La interfaz de Sigil es simple y muy comprensible. En la parte superior observamos el menú principal del programa y los accesos directos a las funciones más comunes, muy similares a las de cualquier procesador de textos (negrita, cursiva, alineación...). Justo debajo del menú principal se observan tres áreas diferenciadas. La columna de la izquierda muestra la estructura interna del archivo ePub (capítulos o sesiones del libro, imágenes, hojas de estilo...). En la parte central se encuentra situado el panel de escritura, que a su vez, es posible dividir en dos partes (Split view) para ver y trabajar de manera simultánea con el editor WYSIWYG y con el código HTML generado. En la columna de la derecha se muestra la tabla de contenidos del libro, que se irá generando automáticamente al marcar

los diferentes apartados o capítulos con sus estilos de encabezado correspondientes.

Sigil permite también describir fielmente el documento que se pretende crear con metadatos. En total, existen más de 200 campos diferentes. Tras finalizar la edición del libro, simplemente pulsando un botón, se puede validar el código del ePub y comprobar si se encuentra bien formado. En caso contrario, el sistema mostrará una lista con los errores encontrados.

Sin embargo, si se pretende crear libros digitales en formato ePub con un acabado profesional, es necesario emplear Adobe In Design. Es la herramienta que han utilizado la mayoría de imprentas y editoriales de prestigio para el desarrollo de libros en papel. Si se dispone de un libro en este formato es muy sencillo convertirlo en libro digital y añadirle los contenidos multimedia e interactivos que se precisen, pero llegar a conocer su manejo por un usuario inexperto requiere de una gran dedicación, que la mayoría del profesorado no dispone. Por este motivo, suele encargarse la creación de libros a profesionales en el uso de esta herramienta.

4. CREACIÓN DE EBOOKS CON FORMATO IBOOK

Para la creación de libros digitales en formato .ibook, es necesario disponer de un software denominado 'iBooks Author' de Apple. Se trata de una herramienta gratuita disponible en la App Store de Apple para generar libros electrónicos en un formato especial (iBook) diseñado por Apple y pensados para crear publicaciones educativas para iPhone, iPad e iPod Touch.

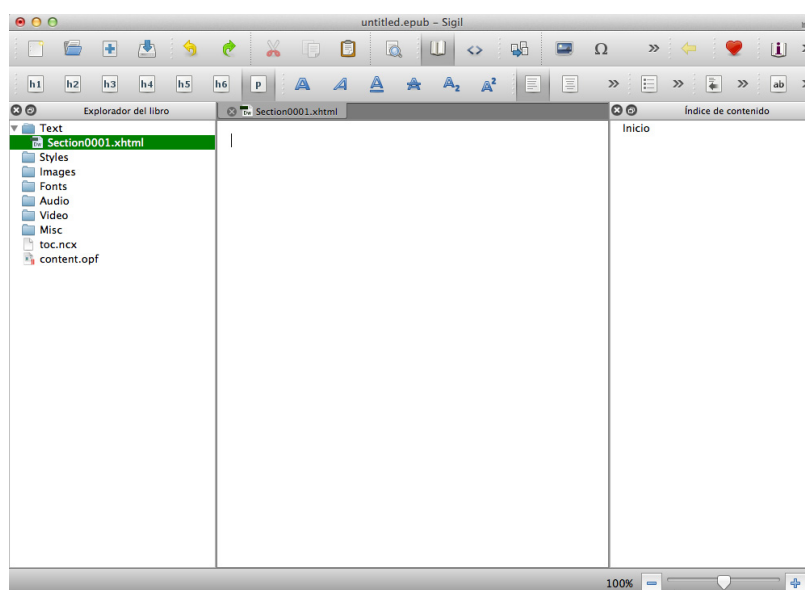


Figura1. Interfaz de Sigil (Mac).

iBooks Author es, posiblemente, la mejor herramienta de creación de libros digitales para usuarios novatos. Permite a los profesores que, por lo general, disponen de escasas nociones de diseño, publicar de manera rápida y sencilla contenido multimedia consiguiendo resultados de aspecto profesional, Apple (2012). Se pueden emplear plantillas prediseñadas existentes y modificarlas para adaptarlas al aspecto final que se desee obtener.

El programa iBooks Author está pensado para el ámbito educativo, (López-Hernández y Ruiz-Marín, 2012). No obstante, permite generar y diseñar todo tipo de contenido, desde libros puramente de texto hasta catálogos interactivos, libros de cocina, libros de historia, libros de fotografía, presentaciones, tutoriales, etc.

El uso del programa es fácil e intuitivo incluso para aquellos usuarios que no estén familiarizados con el uso de herramientas de Apple. No obstante, aquellos usuarios ya familiarizados con herramientas de este tipo, como la suite

iWorks, apreciarán que emplea un sistema de funcionamiento muy parecido en cuanto a los paneles, opciones de menú y herramientas de éste.

Con iBooks Author se pueden maquetar los libros en dos formatos distintos: vertical y horizontal. Mientras que la maquetación vertical está pensada fundamentalmente para la lectura, la maquetación horizontal permite, además, disfrutar de todo el contenido multimedia dentro de la propia maquetación. En ambos casos es posible generar de forma cómoda los índices o tablas de contenido e incluso crear un glosario de palabras.

Con iBooks Author es posible recopilar todo tipo de archivos para crear composiciones partiendo de plantillas predefinidas, desde imágenes, vídeos o gráficas, hasta modelos 3D, animaciones HTML5, Widgets, presentaciones de keynote, etc.

Una característica particular es el uso de 'Widgets multi-touch' con los que se puede añadir, en cualquier parte del

libro, galerías de fotos, comentarios sobre capítulos, contenido HTML personalizado y otros recursos complementarios.

Ofrece también la posibilidad de añadir descripciones de accesibilidad a los Widgets para que los lectores con problemas de visión puedan usar 'Voice Over', e incorpora compatibilidad con expresiones matemáticas con herramientas de edición de ecuaciones nativas mediante la notación LaTeX y MathML.

Los objetos 3D embebidos pueden especificarse para que roten automáticamente en el libro resultante, pero no muestran la animación en la aplicación iBooks Author.

Si se dispone de un iPad, se puede previsualizar la maquetación de todo el contenido antes de la publicación final. Para ello es necesario conectar el iPad a través de un cable USB al Mac y hacer clic en el botón 'Previsualizar' en la barra de herramientas. Aparecerá una ventana

de diálogo para seleccionar el dispositivo, siempre que el iPad conectado ya tenga instalada y abierta la aplicación iBooks. Una vez el libro haya sido generado, desde iBooks Author es posible publicarlo en la tienda iBook Store (la tienda de libros electrónicos de Apple) desde donde cualquier usuario podrá descargarse el libro.

Los libros generados también pueden exportarse en formato PDF y Texto, aunque se perdería toda la interactividad del libro. Al guardarse los archivos utilizan la extensión .iba, que permite llevarse el proyecto de libro a otro Mac con iBooks Author.

El principal inconveniente que, a priori, se puede presentar para utilizar iBooks Author es que requiere disponer de un Macintosh con sistema operativo OS X 10.7 o superior, pero se puede solventar instalando una máquina virtual como Virtual Box, que funciona en cualquier PC con Windows.

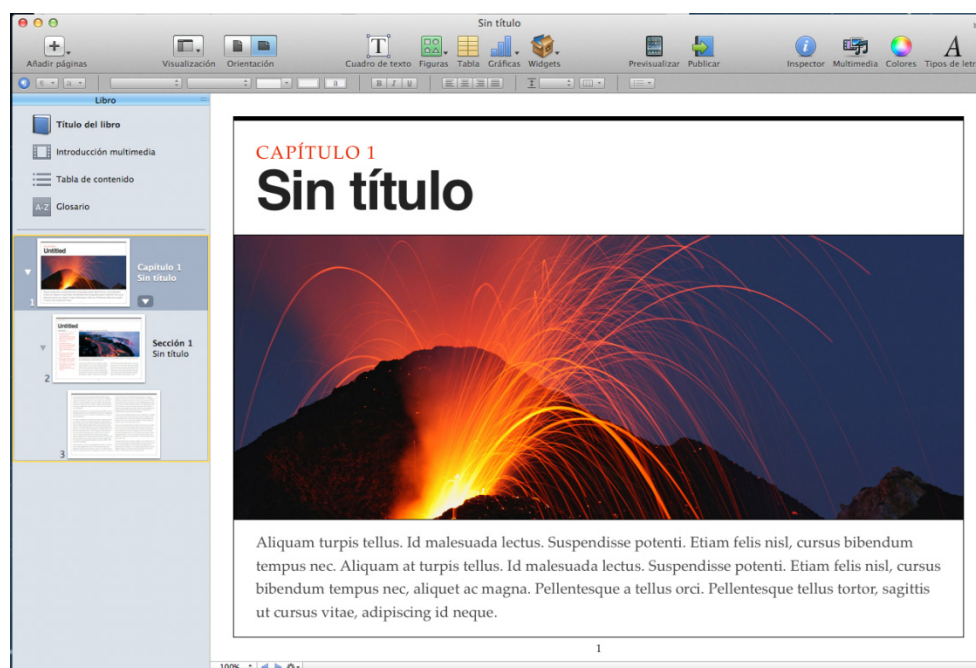


Figura2. Interfaz de iBooks Author (Mac)

5. CREACIÓN DE EBOOKS CON FORMATO FOLIO

Adobe® Digital Publishing Suite es una solución software completa dirigida a diseñadores individuales, editores multimedia tradicionales, agencias de publicidad y empresas de todos los tamaños que deseen crear, distribuir, monetizar y optimizar contenido atractivo y publicaciones para Tablet.

Digital Publishing Suite es la versión 1.0 de un flujo de trabajo ideado por Adobe para adaptarse rápidamente al mercado iniciado en 2010 por Apple con la presentación del iPad. Se trata de una solución probada y viable, tal y como queda demostrado por la ingente cantidad de empresas que lo utilizan para comercializar sus productos y la calidad y renombre de las mismas: Elle, National Geographic, Reader's Digest, The New Yorker, Vanity Fair, Vogue, Wired, etc.

El cliente tipo de Adobe Digital Publishing Suite es un profesional que necesita controlar hasta el más mínimo detalle en el diseño de una publicación, y que no puede dejar de lado la impresión convencional, motor actual de sus ingresos. In Design pone a su disposición una batería de herramientas que le otorgan un control total sobre la composición: estilos anidados, capitulares, estilos Grep, características Open Type avanzadas, glifos para listas con viñetas, rejilla base... y un largo etcétera. La versión exportada en formato .folio será idéntica a la mostrada en pantalla, lo cual garantiza un control total de la publicación.

Si queremos ofrecer la mejor experiencia de usuario deberemos componer nuestra publicación dos veces, una para la orientación vertical y otra para la

apaisada. Existen flujos de trabajo optimizados para que el proceso no acabe suponiendo una duplicidad de tareas. No obstante, siempre nos queda la opción de forzar una de las dos orientaciones, de manera que convertir una publicación existente al formato Folio sea una tarea sencilla: basta con ceñirse en exclusiva a la orientación vertical.

Adobe basa su formato en una imagen estática de la página a la que se superponen elementos multimedia, pero sigue trabajando para añadir nuevas e importantes mejoras, de forma que en breve dispondremos de características hasta ahora reservadas a formatos basados en HTML/CSS, como la selección del texto, consulta en diccionarios, anotaciones, marcas, búsqueda de contenidos, etc. En el caso de que se quiera añadir a las publicaciones existentes las últimas mejoras, siempre se podrá volver a exportarlas y publicarlas.

6. RESULTADOS

Se ha realizado un estudio comparativo de los tres formatos de eBook, llegando a destacar las siguientes características de cada formato. Las indicaciones que muestra la tabla 1 pueden ayudar al profesor a la hora de elegir el formato y plataforma para distribuir las publicaciones docentes dirigidas a sus alumnos.

7. CONCLUSIONES

Tras el estudio realizado se puede indicar que de los tres formatos utilizados para la creación de libros electrónicos, el más extendido y que nos permite llegar a una mayor parte del alumnado es el formato ePub. Sin embargo, para conseguir libros de gran

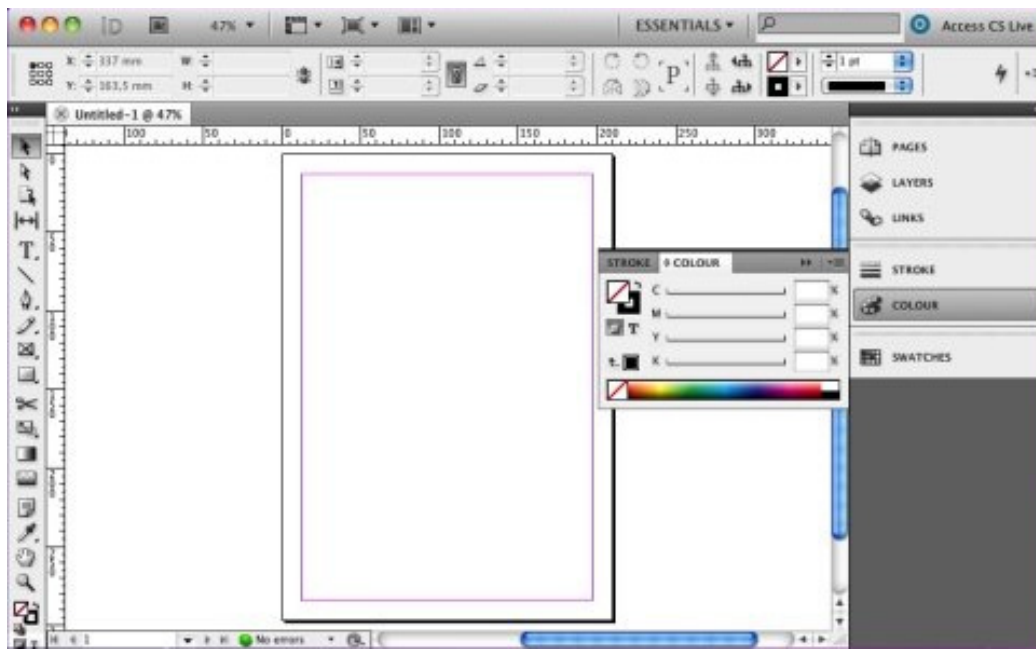


Figura 3. Interfaz de In Design (Mac)

Tabla 1. Comparación entre los formatos ePub, iBook y Folio

Características	Formatos de libros electrónicos (eBooks)		
	.epub	.ibooks	.folio
Multiplataforma	si	no (solo Apple)	si
Video	si (según dispositivo)	si	si
Audio	si (según dispositivo)	si	si
Pase diapositivas	no	si	si
Objetos 3D	no	si	no
Panorámica	no	no	si
Contenido Web	no	no	si
Botones	no	no	si
Hipervínculos	si	si	si
Modo nocturno	si (según dispositivo)	no	no
Buscar texto	si	si	no
Copiar texto	si	si	no
Cambiar tipo de letra	si	no	no
Aumentar el texto	si	si (sólo en vertical)	no
Incluir cualquier tipo de letra	si (sólo basados en Adobe Digital Editions)	no (copyright)	si
Anotaciones	si	si	no
Formato propietario	no	si	si
Orientación contenido vertical/horizontal	si (automático)	si (automático)	si (crear una versión por orientación)
Libre distribución	si	si (sólo contenido gratuito)	si (profesional y enterprise)

calidad se requiere utilizar Adobe In Design, que por su complejidad de manejo lo hace poco atractivo para el profesorado que tendría que utilizarlo.

En el extremo opuesto nos encontramos con iBooks Author, una herramienta fácil de utilizar que permite al profesorado sin conocimiento previos conseguir libros multimedia e interactivos con un acabado profesional, pero con el inconveniente de que es necesario que el alumnado disponga de un iPad, iPhone o iPod que, por su mayor coste, está menos extendido.

Hoy por hoy, ePub es el formato que más tendencia tiene a convertirse en el estándar del futuro. La inmensa mayoría de los lectores digitales soportan las especificaciones de la versión 2.0, y los más avanzados (lectores que se ejecutan en ordenadores y en tabletas digitales) ya están añadiendo características propias de la reciente especificación 3.0. Los lectores de libros electrónicos son compatibles con versiones anteriores del estándar, con lo que una compra realizada ahora será compatible con los dispositivos del futuro.

8. BIBLIOGRAFÍA

Apple (2012). *iBooks Author. Create and publish amazing Multi-Touch books for iPad*. Accesible en:
<http://goo.gl/ZBNum>

Castells, M. (2006). *La era de la información: economía, sociedad y cultura*. Vol.3, Fin de milenio (4a ed.). Madrid: Alianza Editorial.

López-Hernández, F. y Ruiz-Marín, M. (2012). *Elaboración de material docente para iPad con iBooks Author*. Épsilon 29(3), 82, 91-100.

O'Day, D.H. (2006). *How to Make Pedagogically Meaningful Animations for Teaching and Research Using PowerPoint™ & Camtasia™*.

Ribes, X.; Bonet, M.; Guimerà i Orts, J.A.; Fernández-Quijada, D. y Martínez-García, L. (2009). *Multimedia e interactividad en el material docente de soporte y su aplicación a los estudios de comunicación*. Edutec-E. Revista Electrónica de Tecnología Educativa, 30, pp.1-25.

Ruiz-Peñalver, L.; Molina, J.M.; Fernández-Pacheco, D.G.; Jiménez, M.; Guzmán-Raja, I. y Ruiz-Canales, A. (2012). *Creation of new teaching material with Camtasia Studio: face to face, blended and online teaching*. Proc. of 6th International Technology, Education and Development Conference (INTED 2012), Valencia, Spain, pp. 3586-3594.

Equipo docente: Desarrollo de Plataformas Virtuales

Coordinadora:

María Magdalena Silva Pérez

Miembros activos:

Joaquín Arias Padilla

Sonia Busquier Sáez

Juan Pedro Muñoz Gea

Jesús Ochoa Rego

María Muñoz Guillermo

Pablo Mira Carrillo

María Lourdes Badillo Amador

María Francisca Rosique Contreras

Pilar Manzanares López

Fernando Antonio López Hernández

Francisco Javier Pérez de la Cruz

Sergio Amat Plata

José Miguel Molina Martínez

Carlos Angosto Hernández

DESARROLLO DEL NIVEL 1 DEL PROYECTO DE LAS 7 COMPETENCIAS CON EL APOYO DE ACTIVIDADES REALIZADAS EN LA PLATAFORMA AULA VIRTUAL UPCT

Joaquín Arias Padilla, Sonia Busquier Sáez, Juan Pedro Muñoz Gea, Jesús Ochoa Rego, María Muñoz Guillermo, Pablo Mira Carrillo, María Lourdes Badillo Amador, María Francisca Rosique Contreras, Pilar Manzanares López, Fernando Antonio López Hernández, Francisco Javier Pérez de la Cruz, Sergio Amat Palta, José Miguel Molina Martínez y María Magdalena Silva Pérez

Desde el año 2007 la universidad puso en marcha el uso de Moodle en un entorno denominado Aula Virtual UPCT como plataforma virtual de apoyo a la enseñanza presencial, principalmente por tratarse de una aplicación de software libre y su implantación para el uso docente resulta eficaz, sencillo, modular y adaptable a la arquitectura de datos y redes de la universidad.

En la docencia la Innovación puede ser apoyada por las posibilidades que proporcionan los entornos virtuales de aprendizaje como el Aula Virtual (Gorospe, J. M.C., 2005; Damián, A.R., Roselló, E.G., Paz, R.I., Dacosta, J.G. & Heine, J., 2009), y son muchas las posibilidades de esta plataforma en la mejora de la enseñanza y desarrollo de las competencias (J. Salinas-Bordón, 200; Esteve, F., 2009; Marín-Díaz, V. y Romero López, M. A., 2009 y otros).

En el Proceso Bolonia, la competencia digital permitirá el establecimiento de modelos de aprendizaje basados en estos entornos, lo que seguramente dará paso a la ajuste y adaptación de las actividades a estos ambientes virtuales para el desarrollo de las competencias.

A continuación se presentan las actividades propuesta por el grupo docente para el desarrollo del nivel 1 las competencias en el marco del Proyecto las 7 Competencias:

1. Comunicación eficaz oral y escrita.

Es la capacidad de expresar con claridad y oportunidad, de forma oral y por escrito, las ideas, conocimientos y sentimientos propios, adaptándose a las

características de la situación y a las de la audiencia para lograr su comprensión y adhesión.

- Nivel 1: expresarse oralmente y por escrito con corrección ortográfica y gramatical; intervenir en debates y responder adecuadamente cuando se le formulan preguntas directas

Actividad propuesta en Aula Virtual

Actividad del Aula Virtual: Tarea	
Forma de evaluar la actividad:	<p>Actividad propuesta</p> <p>Elaboración por parte del estudiante de un breve resumen sobre un video relacionado con el tema expuesto en clase. De esta manera se podrá valorar el nivel ortográfico y gramatical y su evolución durante el curso.</p> <p>Propuesta de aplicación</p> <p>Se podrá repetir varias veces durante el curso para valorar la evolución del estudiante. Modalidad Individual, no presencial a través del Aula Virtual. Se deberían establecer mecanismos sencillos para evitar que los alumnos no tiendan a presentar el mismo resumen.</p> <p>Evaluación</p> <p>Esta actividad sólo se utilizará para la detección y seguimiento de la expresión escrita de los alumnos. Puede emplearse la siguiente rúbrica:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Inaceptable: Múltiples fallos gramaticales y ortográficos. - Aceptable pero mejorable: Algunos fallos gramaticales y ortográficos. - Óptimo: Expresión gramatical y ortografía correcta.
Profesor: Joaquín Arias Pardilla	

Actividad del Aula Virtual: Tarea	
Forma de evaluar la actividad	<p>Se pide al alumno redactar la memoria de un proyecto técnico que trate el tema que están desarrollando en clase. Para ello deben contemplar los siguientes apartados:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Portada - Resumen - Índice, Índice de figuras, Índice de tablas - Introducción - Estado del arte - Cuerpo - Conclusiones y líneas futuras - Bibliografía - Anexos <p>En la redacción de la memoria se valorará también el correcto uso de los editores de texto para dar el formato adecuado al documento.</p> <p>La tarea será obligatoria y tendrá una puntuación total de 2 puntos sobre la nota final, siendo la valoración de un 50% para la parte de formato y uso de herramientas vistas en clase y el otro 50% restante por contemplar todos los apartados de forma adecuada.</p>
Profesor: María Francisca Rosique Contreras	

2. Trabajo en equipo.

Es la capacidad de integrarse en un equipo y colaborar de forma activa y responsable en la consecución de objetivos comunes con otras personas, áreas y organizaciones.

- Nivel 1: participar y colaborar activamente en las tareas del equipo; fomentar la confianza, la cordialidad y la orientación a la tarea conjunta

Actividad propuesta en Aula Virtual

Actividad del Aula Virtual: Foro

Forma de evaluar la actividad:

En la clase presencial se conforman grupos de entre 3 y 5 personas y se asignan temas y artículos a los distintos grupos. Algunos grupos pueden tener el mismo tema e incluso los mismos artículos de referencia.

El profesorado tiene que abrir un foro para cada grupo y, adicionalmente, un foro para cada tema. En el primer tipo de foro (el de grupo), los integrantes tienen que poner en común con el resto de su equipo la parte del trabajo del que se han encargado. En los foros por temas, todos los estudiantes de la asignatura están dados de alta y se obliga al menos a un participante de cada grupo a explicar, mediante el foro, al resto de la clase su trabajo. El resto de los estudiantes pueden plantear dudas y/o aclaraciones sobre el tema.

Al final de la actividad, el profesorado hace un examen presencial a todos los estudiantes acerca de los temas analizados en el Aula Virtual.

La calificación se divide en dos partes. La relativa a la participación en los foros y el examen presencial.

Profesor: Lourdes Badillo Amador

Actividad del Aula Virtual: Tarea

Forma de evaluar la actividad

INDICADORES	DESCRIPTORES				
	1	2	3	4	5
REALIZA SU PARTE DEL TRABAJO	NO CUMPLE CON LAS TAREAS ASIGNADAS	CUMPLE PARCIALMENTE, CON UN MÍNIMO DEL 75%	CUMPLE CON LA TOTALIDAD DE LA TAREA ASIGNADA	CUMPLE CON EL 100% Y LO HACE CON CALIDAD	CUMPLE CON EL 100% DE LA TAREA, CON CALIDAD Y ÉSTA SE INCORPORA PERFECTAMENTE AL RESTO DEL TRABAJO
DEFENSA DEL TRABAJO	NO PARTICIPA EN ELLA	ANTE LAS CUESTIONES PLANTEADAS SÓLO CONTROLA SU PARTE	ANTE LAS CUESTIONES PLANTEADAS DEMUESTRA CONTROLAR AL MENOS EL 50%	ANTE LAS CUESTIONES PLANTEADAS DEMUESTRA CONTROLAR MÁS DEL 75%	DEMUESTRA UNA VISIÓN GLOBAL DEL TRABAJO Y UN CONTROL COMPLETO DEL MISMO
ENTREGA DEL TRABAJO	NO LO ENTREGA	LO ENTREGA PARCIALMENTE	LO ENTREGA TODO, PERO FUERA DEL PLAZO ESTABLECIDO	LO ENTREGA DENTRO DEL PLAZO ESTABLECIDO	LO ENTREGA DENTRO DEL PLAZO ESTABLECIDO, DE FORMA ADECUADA Y CON CALIDAD
ASISTENCIA A TUTORIAL	NO ASISTE A NINGUNA TUTORIA	ASISTE A LAS TUTORIAS PERO LO HACE DE FORMA PASIVA	ASISTE A LAS TUTORIAS Y LO HACE DE FORMA ACTIVA, PREGUNTA	ASISTE, DEMUESTRA HABER TRABAJADO HACE PREGUNTAS ADECUADAS	ACUDE, HACE PREGUNTAS ADECUADAS Y ADEMÁS ÉSTAS SON DE CALIDAD, DEMUESTRA DOMINIO
COMPAÑERISMO	NO AYUDA A NINGÚN COMPAÑERO	AYUDA POCO AL RESTO DEL GRUPO	AYUDA AL RESTO DEL EQUIPO, PERO NO SE PREOCUPA POR LA COHESIÓN DEL MISMO	AYUDA Y FACILITA LA COHESIÓN DEL EQUIPO	AYUDA, FACILITA Y EXPLICA AL RESTO DEL EQUIPO, SE PREOCUPA POR LA ENTIDAD DEL MISMO

	PROPUESTAS Y ORIGINALIDAD	NADA	PROPONE ALGO, PERO SIN CLARIDAD	ACEPTABLE, LO QUE PROPONE LO HACE CON CLARIDAD	DESTACABLE LO QUE PROPONE ES INTERESANTE	DESPUNTA LO QUE PROPONE ES INTERESANTE Y DEMUESTRA DOMINIO EN EL TEMA E INTERÉS POR LLEGAR MÁS LEJOS
<p>La tabla anterior hace referencia al trabajo realizado en grupo,</p> <p>Donde se destacan:</p> <p>A) Que el alumno realice la tarea que se le ha encomendado.</p> <p>B) Que en la defensa del trabajo el alumno controle tanto la parte realizada por él, como la aportada por sus otros compañeros.</p> <p>C) Que el trabajo realizado se entregue de manera conjunta, penalizando al alumno que así no lo haga, pero no al resto.</p> <p>D) Que el alumno acuda a las tutorías fijadas referentes al control del trabajo (seguimiento del mismo).</p> <p>E) Que el alumno además de preocuparse por hacer y saber de su parte y la de los demás, también se preocupe de que dentro del grupo todos sepan de todo.</p> <p>F) Que además de realizar el trabajo el alumno se preocupe por ver que hay más allá de lo planteado, premiándosele las posibles inquietudes que pueda plantearse. (posibles aplicaciones directas y posibilidades futuras).</p>						
Nombre del Profesor: Sonia Busquier Sáez						

Actividad del Aula Virtual: Tarea	
Forma de evaluar la actividad:	<p>Los alumnos deberán juntarse en grupos de 3-4 personas y preparar durante algunos días un cierto trabajo en grupo. Dicho trabajo podría consistir en la resolución de ejercicios prácticos o la exposición de material teórico de la asignatura.</p> <p>Una vez terminado el plazo, el grupo deberá exponer dicho trabajo delante del profesor y, posiblemente, de los alumnos. Todo el grupo obtendrá una calificación homogénea, salvo que antes de la exposición se indique al profesor expresamente que alguno de sus miembros no ha colaborado de forma activa en el trabajo.</p> <p>La puntuación sería de 0.5 puntos sobre la nota final.</p>
Profesor: Pablo Mira Carrillo	

3. Aprendizaje autónomo.

Es la capacidad de utilizar el aprendizaje de manera estratégica y flexible en función del objetivo perseguido, detectando las posibles deficiencias en el propio conocimiento y siendo capaz de superarlas.

- Nivel 1: incorporar determinados aprendizajes, nuevos para el estudiante, siguiendo el esquema indicado por el profesor y a partir de unas fuentes de información dadas

Actividad propuesta en Aula Virtual

Actividad del Aula Virtual: Base de datos	
Forma de evaluar la actividad:	<p>A cada alumno se le asigna de forma particular la realización de unos ejercicios prácticos como aplicación de los contenidos teóricos.</p> <p>El alumno debe indicar: Nombre: Número de ejercicio:</p> <p>La valoración de dicha actividad computará con 0.25 puntos.</p>
Profesor: María Muñoz Guillermo	

Actividad del Aula Virtual: Tarea	
Forma de evaluar la actividad:	<p>Cada alumno deberá realizar un estudio sobre las redes Ethernet IEEE-802.3. Se pueden utilizar las referencias bibliográficas que se estimen oportunas (portal del IEEE, publicaciones en abierto de la UPCT o de otras universidades, referencias bibliográficas de la asignatura, etc), que deberán ser convenientemente indicadas.</p> <p>El estudio deberá enfatizar los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Formato de la trama Ethernet (IEEE-802.3) - Características de las direcciones Ethernet - Mecanismo de encapsulamiento IP sobre Ethernet - Evolución de los estándares: IEEE-802.3, 3a, 3i, 3j, 3u, 3z, 3ab, 3ae - Conmutadores Ethernet: <ul style="list-style-type: none"> Diferencias entre un <i>bridge</i> ethernet y un <i>switch</i> ethernet Algoritmo <i>Transparent Bridging</i>: <ul style="list-style-type: none"> - Principios de operación - Gestión de tramas unicast (<i>host-to-host</i>) - Gestión de tramas desconocidas y multicas (<i>host-to-hosts</i>) - Gestión de la movilidad de los <i>host</i> - Algoritmos de búsqueda en tablas de direcciones: <i>hash</i>, <i>binary search</i> y memorias CAM <p>El resultado del estudio será una presentación (PowerPoint, Libre Office o PDF) que deberá subir a Aula Virtual en la fecha indicada y que deberá exponer y defender frente al profesor en una fecha acordada. La duración de la presentación de 15 a 20 minutos</p>
Profesor: Pilar Manzanares López	

4. Uso solvente de los recursos de información.

Es la capacidad de acceder a fuentes de información, utilizar las TIC y gestionar adecuadamente esos recursos para la elaboración de documentos, presentaciones, el

aprendizaje y el trabajo individual y en equipo.

- Nivel 1: realizar búsquedas sencillas de diferentes tipos de recursos, adaptadas al tema de que se trate

Actividad propuesta en Aula Virtual

Actividad del Aula Virtual: Base de datos	
Forma de evaluar la actividad:	<p>Actividad: Base de datos</p> <p>Se pide al alumno buscar al menos tres referencias bibliográficas que trate el tema que están desarrollando en clase y pedir que lo registren en una actividad Base de datos con los siguientes campos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Nombre del alumno (Campo texto corto) Nombre del autor/res (Campo texto corto) Título (Campo texto corto) Editor (Campo texto corto) Año (Campo texto corto) Referencia bibliográfica completa bibliográfica (Campo texto de varias líneas) <p>Evaluación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tarea obligatoria. - Tareas propuesta al menos para 3 temas de la asignatura - Se evalúa con 3 puntos cada vez que se proponga. 1 punto por cada referencia bibliográfica correcta. (Equivalente calificaciones extras) - A los alumnos que no superen las actividades se envía la solución
Profesor: José Miguel Molina Martínez y Fernando López Hernández	

5. Aplicar conocimientos a la práctica.

Es la capacidad de movilizar los conocimientos y habilidades adquiridos en la formación académica para resolver problemas y situaciones propios de la vida real.

- Nivel 1: integrar conocimientos, capacidades y recursos de distintas disciplinas para alcanzar determinados objetivos en situaciones habituales y siguiendo instrucciones

Actividad propuesta en Aula Virtual

Actividad del Aula Virtual: Tarea	
Forma de evaluar la actividad:	<p>En esta actividad se pretende que el alumno sea capaz de analizar un problema de forma que pueda hacer un planteamiento inicial para tratar de resolverlo (independientemente de si tiene ya los conocimientos suficientes para ello) y que además sea capaz de descartar la información que no resulte útil para dicho problema. Para ello el profesor propondrá diversos problemas, bien relacionados con la carrera que se está estudiando, o bien problemas generales más cotidianos o incluso curiosidades, ya que lo que se pretende desarrollar aquí es, más que conocimientos, la capacidad del alumno de poder adaptarse a los problemas.</p> <p>El alumno deberá de crear un plan de actuación, indicando las distintas tareas necesarias para resolver el problema y además el orden en el que deberían de realizarse. A la vez en la mayoría de los problemas deberá de interpretar los datos dados, descartando los que no sean necesarios, para finalmente poder reescribir el problema en términos matemáticos que, en caso de tener suficientes conocimientos, permita al alumno obtener unos datos necesarios para la resolución de este problema. El alumno entregará su desarrollo del problema a través de la Actividad Tarea del aula virtual, subiendo un archivo .pdf o .doc (o en algunos casos en algún otro formato</p>

	<p>específico). En dicha actividad se puede configurar el plazo máximo para entrega del trabajo.</p> <p>El profesor podrá evaluar el trabajo e informar al alumno de la nota también usando el aula virtual.</p> <p>La actividad Tarea además puede ser configurada para que el trabajo se entregue por grupos si el número de alumnos es alto y así lo prefiere el profesor.</p> <p>En un principio la actividad terminaría una vez subido el archivo, pero si se cree oportuno, el alumno o grupo podría exponer en clase el trabajo realizado.</p>
Nombre del profesor: Carlos Angosto Hernández	

6. Ética y sostenibilidad.

Es la capacidad de orientar la toma de decisiones de manera que se favorezca el bien común y el entorno social, laboral, medioambiental, etc. y no solo la

obtención de beneficios particulares.

- Nivel 1: conocer las posibles implicaciones sociales y medioambientales de las actuaciones propias de la profesión

Actividad propuesta en Aula Virtual

Actividad del Aula Virtual: Chat	
Forma de evaluar la actividad:	<p>a) El profesor indica a los alumnos en el Aula Virtual diverso material audiovisual relacionado con la sostenibilidad, que los alumnos deberán visionar en su casa. Una vez visto, el profesor dejará una reflexión y varias preguntas sobre dicho material en el Aula Virtual, en el formato de varios hilos de chat. Los alumnos deberán escoger alguno de dichos temas y participar de forma activa en el chat correspondiente aportando ideas, reflexiones o inquietudes.</p> <p>b) Una vez terminado el chat, los participantes de cada línea de chat deberán elaborar entre todos un resumen con las conclusiones principales obtenidas. El profesor colgará dichos resúmenes en el Aula Virtual y se hará una sesión de exposición y debate en clase donde los alumnos que hayan desarrollado una línea de chat concreta podrán intervenir y complementar las conclusiones de sus compañeros de otras líneas.</p> <p>c) Esta experiencia se podría repetir por medio de material audiovisual relacionado de manera más específica con su desarrollo profesional futuro desde un contexto de sostenibilidad. Modalidad: toda la actividad es no presencial, salvo por el debate final en clase que sí sería presencial. Evaluación: se evaluará que los alumnos hayan participado de modo activo en el chat, en el subsiguiente trabajo de redacción del resumen, y en el debate final. A los alumnos que no hayan alcanzado unos ciertos mínimos de participación se les exigirá que escriban y, en su caso, defiendan ante el profesor, un trabajo relacionado con la sostenibilidad en el ejercicio de su futura profesión.</p>
Profesores: Pablo Mira Carrillo y Sonia Busquier Sáez	

7. Innovación y carácter emprendedor.

Es la capacidad de emprender proyectos, introduciendo elementos nuevos en los procesos o los resultados, comprometiendo determinados recursos con el fin

de explotar una oportunidad y asumiendo el riesgo que ello acarrea.

- Nivel 1: conocer las técnicas y herramientas básicas de generación de ideas y de gestión de empresas

Actividad propuesta en Aula Virtual

Actividad del Aula Virtual: Chat	
Forma de evaluar la actividad:	<p>ACTIVIDAD 1</p> <p>Objetivo El alumno conozca el vocabulario asociado a la innovación y el emprendimiento.</p> <p>Desarrollo El profesor colgará en el aula virtual un documento accesible a todos los estudiantes donde aparecerá un listado de palabras sin definición relacionadas con la innovación y el emprendimiento. Cada estudiante de forma individual buscará información que le permita definir alguna o algunas de las palabras indicadas por el profesor. Al menos 2 estudiantes considerarán un mismo término y lo transmitirán al resto de los estudiantes a través de un chat, que el profesor habrá creado para esta actividad. El profesor establecerá el periodo de tiempo en el que los alumnos podrán escribir en el chat, tras finalizar ese periodo, los estudiantes que se encargaron de definir los mismos términos deberán trabajar en grupo y entregar al profesor una definición conjunta de los mismos. El profesor corregirá la documentación entregada por los alumnos, la evaluará y completará el vocabulario inicialmente facilitado a los alumnos con las definiciones.</p>
Nombre del Profesor: Lourdes Badillo Amador	

Actividad del Aula Virtual: Glosario	
Forma de evaluar la actividad:	<p>ACTIVIDAD 2:</p> <p>Objetivo El alumno aprenda las técnicas básicas de innovación y el emprendimiento.</p> <p>Desarrollo El profesor colgará en el aula virtual una relación de las principales técnicas utilizadas en la innovación y el emprendimiento con una breve descripción de las mismas. Los estudiantes trabajarán en grupos y tendrán que profundizar en el desarrollo de las técnicas propuestas por el profesor buscando ejemplos reales (documentos gráficos y escritos). Los alumnos las pondrán en conocimiento del resto de sus compañeros a través de un glosario que el profesor elaborará para tal fin en el aula virtual. La actividad será evaluada por el profesor corrigiendo el glosario y proponiendo nuevos ejemplos, sobre todo en los casos en los que los alumnos no desarrollaron adecuadamente su actividad.</p>
Profesor: Lourdes Badillo Amador	

Actividad del Aula Virtual: Foro	
Forma de evaluar la actividad:	<p>En esa actividad se utilizará una Base de Datos, en la primera fase, y el Foro, en una segunda fase.</p> <p>Este ejercicio consiste en que los estudiantes imaginen que forman parte de la tripulación espacial de una nave de la Nasa que ha tenido dificultades mecánicas y se ha visto obligada a alunizar sobre la superficie clara de la luna. Estaba previsto el descenso en la cara iluminada de la luna pero el accidente los ha forzado a adelantarlo por lo que se han posado a 300 kilómetros de distancia del punto de encuentro convenido.</p> <p>Los estudiantes realizarán en primer lugar un trabajo individual de toma de decisiones. Estas decisiones se insertarán en la Base de Datos.</p> <p>Luego, utilizando el Foro, deberán poner en común sus decisiones individuales, con el objetivo de tomar una decisión conjunta entre todos los tripulantes de la nave.</p> <p><u>EVALUACIÓN</u></p> <p>La primera parte del ejercicio, la de la base de datos, se valorará considerando la coherencia de las decisiones con respecto a la situación en concreto que se les ha planteado. Esta parte tendrá un peso de un 40 % en la puntuación total.</p> <p>La segunda parte del ejercicio, la del foro, se evaluará de forma global para todos los alumnos. Es decir, todos conseguirán finalmente la misma nota, que tendrá un peso de un 60 % en la puntuación total. En este ejercicio se valorará la capacidad de los alumnos para llegar a un acuerdo en las decisiones finales que se van a tomar, tomando en consideración las decisiones individuales que cada uno han aportado.</p>
Profesor: Juan Pedro Muñoz Gea	

REFERENCIAS

- Damián, A.R.; Roselló, E.G.; Paz, R.I.; Dacosta, J. G. y Heine, J.** (2009). *Las TIC en la educación superior: estudio de los factores intervinientes en la adopción de un LMS por docentes innovadores*. Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa-RELATEC, 8(1), 35-51.
- Esteve, F.** (2009). *Bolonia y las TIC: de la docencia 1.0 al aprendizaje 2.0*. La cuestión universitaria, 5, 59-68.
- Gorospe, J.M.C.** (2005). *La integración de plataformas de e-learning en la docencia universitaria: Enseñanza, aprendizaje e investigación con Moodle en la formación inicial del profesorado*. Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa-RELATEC, 4(1), 37-48.
- Marín-Díaz, V. y Romero López, M.A.** (2009). *La formación docente universitaria a través de las TICs*.
- Salinas, J.** (2004). *Cambios metodológicos con las TIC. Estrategias didácticas y entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje*. Bordón, 56(3-4), 469-481.
- Carrasco, A.; García Expósito, E. y de la Iglesia, C.** (2005). *Las TIC en la construcción del espacio europeo de educación superior. Dos experiencias docentes en teoría económica*. Revista Iberoamericana de Educación (ISSN: 1681-5653)

ANÁLISIS COMPARATIVO DE PLATAFORMAS MOOC: COURSERA Y MIRIADA X

Juan Pedro Muñoz Gea, María Magdalena Silva Pérez

Los MOOC están siendo considerados como una apuesta de futuro por todas las universidades del mundo. En este trabajo se comparan las características de las plataformas Coursera y Miríada X, que son las mayoritariamente utilizadas por las universidades españolas. El objetivo es proporcionar una base que permita conocer los aspectos legales a tener en cuenta en el momento de implementar un curso MOOC, y a la vez resaltar las características relacionadas con la presencia de herramientas de aprendizaje y gestión de cursos, desde el punto de vista del usuario que accede a estas plataformas para impartir o realizar un MOOC. Para realizar la comparativa se han definido cuatro criterios: aspectos legales y de propiedad intelectual contemplados en cada plataforma, herramientas de aprendizaje, herramientas de soporte y gestión de cursos, y descripción técnica. Los resultados de la comparativa muestran que estas plataformas no presentan diferencias significativas en su estructura y en la gestión de los cursos. Sin embargo, sí en los aspectos legales y de propiedad intelectual.

Este trabajo ha sido presentado en el II Congreso Internacional de Innovación Docente, Campus Mare Nostrum, 2014.

1. Introducción

Los MOOC (Massive Open Online Course) están siendo considerados como una apuesta de futuro por todas las universidades del mundo. Poco a poco va aumentando el número de universidades españolas que ofrecen cursos MOOC. De las 83 registradas en la página web del Ministerio de Educación, hasta donde nosotros sabemos, 25 han impartido o imparten en estos momentos algún curso de estas características. Algunas de ellas imparten sus cursos a través de plataformas independientes, como Miríada X o Coursera, mientras que otras han desarrollado sus propias plataformas (Vizoso, 2013). En concreto, 20 universidades ofrecen cursos en Miríada X y otras 3 los ofrecen en Coursera.

Los MOOC combinan el contenido

abierto (Downes, 2012) con la participación masiva, y se crearon con el objeto de facilitar el acceso a una formación superior de calidad, de forma gratuita, a cualquier persona que tenga ganas y una conexión a Internet. Se trata de una formación no reglada, no oficial, que complementa y especializa a quienes la realizan, pero que en ningún caso sustituye a la formación profesional, universitaria o de postgrado. Por lo tanto, se les puede ver como cursos con una clara orientación hacia la formación permanente (Zapata-Ros, 2013).

Por otra parte, hay que tener en cuenta que para la realización de este tipo de cursos no es necesario acreditar una cualificación o un nivel de estudios, cualquier persona puede realizar estos cursos ya que cada alumno marca su propio ritmo de aprendizaje. Por ello, ante la dificultad del curso o la

especialización de la materia, el punto de partida del alumno marcará el tiempo que éste deba invertir para terminarlo.

En este trabajo se ha decidido comparar las características de las plataformas Coursera y Miriada X, ya que son las mayoritariamente utilizadas por las universidades españolas. Para ello se han definido 4 criterios referentes a características y capacidades que podrían presentarse en las plataformas MOOC evaluadas. El objetivo es proporcionar una base que permita conocer los aspectos legales a tener en cuenta en el momento de implementar un curso MOOC, y a la vez resaltar las características relacionadas con la presencia de herramientas de aprendizaje y gestión de cursos, desde el punto de vista del usuario que accede a estas plataformas para impartir o realizar un MOOC. El resto del trabajo se organiza de la siguiente manera: la Sección 2 presenta una descripción de las características de los MOOC. En la Sección 3 se presenta la comparativa de las características de Miriada X y Coursera, mientras que la Sección 4 presenta los resultados de esta comparativa. Finalmente, en la Sección 5 se muestran las conclusiones.

2. Descripción de los MOOC

MOOC son las siglas para Massive Open Online Course, o Curso Online Masivo y en Abierto en castellano. Esta denominación fue acuñada en 2008 por Dave Cormier y Bryan Alexander tras ver el altísimo número de estudiantes registrados en el precursor directo de los MOOC, un curso de la Universidad de Manitoba impartido por George Siemens y Stephan Downes, *Connectivism and Connective Knowledge* (Siemens, 2004), curso conocido con el acrónimo CCK08.

Para conocer mejor en qué consiste

exactamente un MOOC, lo que debería ser y cuál es la realidad actualmente, analicemos las siglas una a una:

- **MASSIVE.** Los cursos no sólo tienen que ser capaces de asimilar miles de alumnos registrados, sino que los contenidos del curso deben tener un alcance global.
- **OPEN.** Que un curso sea abierto supone que cualquier persona en cualquier parte del mundo pueda inscribirse sin pagar matrícula o costes adicionales y que pueda completarlo sin acreditar méritos académicos.
- **ONLINE.** A este respecto no parece haber problemas ni matizaciones que hacer; todos los cursos son accesibles únicamente a través de Internet.
- **COURSE.** Se espera que un curso organice tareas, evalúe a los alumnos y dé la posibilidad de acreditar la superación del mismo por medio de algún reconocimiento específico.

A CCK08 le siguieron otros cursos de características similares entre los años 2009 y 2011. Uno de ellos fue *Introduction to Artificial Intelligence* (<https://www.udacity.com/course/cs271>), de la Universidad de Stanford, impartido por los profesores de Ciencias de la Computación Sebastian Thrun y Peter Norvig, que alcanzó con sorprendente rapidez la cifra de 160.000 alumnos inscritos. Con motivo del éxito de este curso, Sebastian Thrun quiso ir más allá, motivo por el cual fundó en 2011 la compañía Udacity. A pesar de ser la primera plataforma de este tipo en constituirse como tal, es la que menos ha crecido hasta la actualidad por número de cursos, ya que se ha especializado en la oferta de MOOC de calidad dentro del campo de las Ciencias

de la Computación. Más tarde surgió otra de las iniciativas privadas que más han dado que hablar en el mundo de los MOOC. Otros dos profesores de Ciencias de la Computación de la Universidad de Stanford, Andrew Ng y Daphne Koller, fundaron su propia organización para ofrecer cursos a finales de 2011. De esta manera nació Coursera.

Si bien hasta el año 2012 las plataformas proveedoras de MOOC parecían estar casi bajo la hegemonía del ámbito académico estadounidense, a finales de 2012 surgió la primera iniciativa de magnitud ajena al contexto norteamericano, precisamente en España, cuando Telefónica Learning Services y Universia lanzaron Miríada X con el objetivo de ofrecer MOOC impartidos por las universidades iberoamericanas de la red Universia. Comenzó a funcionar a principios de 2013 y, de momento, parece estar obteniendo muy buenos resultados de participación.

3. Variables analizadas para la comparación

Para realizar la comparativa se han definido 4 criterios referentes a características y capacidades que podrían presentarse en las plataformas MOOC evaluadas (Miríada X, <https://www.miriadax.net> y Coursera, <https://www.coursera.org>). Estos criterios aparecen descritos en los siguientes apartados.

3.1. Aspectos legales y de propiedad intelectual contemplados en cada plataforma

3.1.1. Coste y certificación

El acceso a las dos plataformas es gratuito, pero Coursera ofrece un

“extra” por el pago de un determinado importe. En esta plataforma, si el resultado es satisfactorio y a discreción del profesorado, se proporciona un Statement of Accomplishment. Además, por 100-150\$, se ofrece un Signature Track para verificar la identidad del usuario que asegura quién ha hecho el curso. Cinco de los cursos ofertados por Coursera ya pueden ser convalidados en más de 2.000 universidades de EE.UU.

De la misma manera, si se supera un promedio del 75% de todas las actividades obligatorias realizadas en Miríada X, se proporciona un “Certificado de Participación”. De superarse todas las actividades, se da un “Certificado de Superación”.

3.1.2. Material cedido

Se refiere al contenido que la entidad proporciona al estudiante para la superación del curso (texto, vídeo, audio o código entre otros). En los dos casos la propiedad es de la institución. Ahora bien, lo licencian al estudiante en los siguientes términos:

- No transferible: Expresamente lo contempla Coursera. Se puede sobreentender en Miríada X.
- No exclusivo: Expresamente lo indica Coursera. Se puede sobreentender en Miríada X.
- Personal: Las dos contemplan el uso exclusivamente personal y no comercial del material, vinculándolo expresamente al desarrollo del curso.

3.1.3. Material creado

Se refiere al contenido que el estudiante produce durante la realización del curso (texto, vídeo, audio o código, entre otros). En los dos casos la propiedad es del estudiante. Ahora bien, ambas plataformas lo licencian a la entidad en

los siguientes términos: transferible, no-exclusiva, gratuita, mundial y perpetua. La licencia concedida por los usuarios de Miríada X a la entidad, también se concede en los mismos términos al resto de usuarios de la comunidad.

3.1.4. Privacidad

Se refiere a los datos personales que el estudiante cede durante un MOOC, su uso, lugar en el que se alojan o tiempo de retención. Coursera, al contrario que Miríada X, informa de forma bastante detallada de los datos personales que se recogerán durante el uso del servicio. En lo referente al tiempo que se retienen los datos, Coursera informa que se pueden quedar datos personales o no dentro de sus BBDD. Miríada X no se pronuncia expresamente en materia de retención de datos. Finalmente, sobre los usos que se le dan a los datos, Coursera, al contrario que Miríada X, informan de forma bastante detallada de los usos que se darán a los datos (personales o no) captados.

3.2. Características y capacidades de las plataformas MOOC

3.2.1. Herramientas de aprendizaje

Este bloque contiene las herramientas de comunicación, productividad y estudio.

3.2.1.1 Comunicación

Estas herramientas permiten la comunicación entre los participantes del curso, bien sea profesor-alumno o alumno-alumno.

- Los chat son actividades síncronas de comunicación: deben estar conectados a Internet los que están participando en esta actividad en tiempo real.
- Los foros son herramientas que

permiten la comunicación, pero a diferencia de los chat los participantes pueden comunicarse de forma asíncrona.

3.2.1.2. Productividad

Herramientas para el seguimiento y gestión del curso.

- Las ayudas para realizar una tarea determinada.
- El control del progreso del curso, que es una herramienta de información para alumnos y profesores sobre el avance en la realización del curso.
- El calendario, que debe estar visible en el curso señalando las fechas donde de los eventos del curso.
- Las estadísticas, que son una herramienta que permite ver información del tipo: alumnos matriculados, total de alumnos que han iniciado el curso y el total que lo han finalizado.

3.2.1.3. Estudio

Son las herramientas que permiten facilitar el estudio de los alumnos.

- Trabajo en grupo permite a los alumnos organizarse para estudiar y comunicarse.
- Portafolio es la herramienta que permite a los alumnos guardar información en formato electrónico.

3.2.2. Herramientas de soporte y gestión de cursos

Este bloque contiene las herramientas que permiten administrar y gestionar cursos masivos, y el diseño de los contenidos del curso.

3.2.2.1. Acceso

Estas herramientas permiten registrarse y darse de baja a los participantes de

forma autónoma en la plataforma y en el curso.

3.2.2.2. Disponible en cursos

Son elementos que se deben encontrar presentes en el curso.

- La información del contenido y la temporización de las clases se refieren al desarrollo del contenido de los módulos del curso, fecha de inicio y fin, tiempo necesario para su realización, tipos de actividades que se deben realizar en cada módulo de clase y a su vez información sobre el avance del mismo.
- Formato SCORM es un formato de materiales docente que utiliza metadatos y que se integra con la plataforma que lo utiliza.
- Enlace a vídeos, pdf, etc. es la posibilidad de enlazar en la plataforma vídeos externos y descarga de archivos en formato digital.
- Consultas y dudas, se refiere a la posibilidad de que los participantes puedan en cualquier momento solucionar dudas que se presenten durante la realización del curso sobre los temas del curso.
- Encuesta se refiere a si la plataforma cuenta o no con una herramienta propia para crearla y gestionarla.
- Wiki es una herramienta que permite el desarrollo de contenido entre varios o todos los participantes del curso.
- Actividades evaluables se refiere a posibilidad de realizarla y gestionarla con herramientas propias de la plataforma
- Perfiles no profesores de apoyo se refiere a que si durante la realización del curso otras personas

colaboran apoyando las actividades que se realizan.

3.2.2.3. Diseño

Se refiere al formato de los cursos y su contenido.

- Plantillas, si los materiales se desarrollan y son proporcionados utilizando una plantilla común con la imagen del sitio.
- Editor HTML, la disponibilidad de un editor HTML para generar contenido o insertar contenido externo.

3.2.3. Descripción técnica y comparativa de otras herramientas

Este bloque contiene la comparativa de las especificaciones técnicas y otras herramientas sobre capacidades y características generales.

3.2.3.1. Otras herramientas

Herramientas y características generales presentes en la plataforma.

- Redes sociales, integración de las redes sociales en la plataforma y durante el desarrollo del curso.
- App interfaz para móviles, disponibilidad de una interfaz adaptada a los dispositivos móviles.
- Idiomas, cursos disponibles en varios idiomas.
- Accesibilidad, es el grado en el que todas las personas pueden utilizar la plataforma y realizar un curso.

4. Resultados de la comparativa

Tras analizar las características de las dos plataformas, Miriada X y Coursera (Majerich, 2013), (Servei de Biblioteques, UAB 2013), podemos decir que, en líneas generales, ambas plataformas cuentan con características similares en los aspectos comparados.

En concreto, podemos destacar los siguientes puntos:

- En relación con los aspectos legales y de propiedad intelectual contemplados en cada plataforma, las diferencias entre ambas se encuentra en que Miríada X, además de licenciar el material creado por los usuarios a la entidad como transferible, no-exclusivo, gratuito, mundial y perpetuo, también lo licencia en los mismos términos al resto de usuarios de la comunidad. Con respecto a la privacidad, Coursera, al contrario que Miríada X, informa de forma bastante detallada de los datos personales que se recogerán durante el uso del servicio, así como de los usos que se darán a los datos (personales o no) captados.
- Respecto a las herramientas de aprendizaje, Coursera carece de envío de correos, calendario y estadísticas, mientras que la plataforma Miríada X carece de chat y calendario, y ambas plataformas carecen de portafolios.
- En el apartado de herramientas de soporte y gestión de cursos, la plataforma Coursera carece de Wiki y evaluación por pares y la plataforma Miríada X carece de encuestas propias y de envío de tareas. En ambas plataformas carecen de material docente en formato SCORM.
- Finalmente, también cabe destacar que, respecto a las especificaciones técnicas y otras herramientas, la plataforma Miríada X carece de App para interfaz para móviles y accesibilidad.

Los detalles de los resultados de la comparativa aparecen reflejados con

más detalle en las tablas 1, 2 y 3. En la tabla 1 se recogen las respuestas de cada criterio estudiado, donde el Sí significa que plataforma tiene la característica y No significa que no la tiene. Al final de cada aspecto evaluado se muestra un resumen con el número de características encontradas en cada plataforma. Por último, se suman el número de Sí o No y se hace una comparativa final con los totales por criterio en las tablas 2 y 3.

Los resultados de la comparativa por aspecto comparado, que aparecen reflejados en la tabla 2, también se representan gráficamente en la figura 1.

5. Conclusiones

En este trabajo se han comparado las características de las plataformas MOOC Coursera y Miríada X, que son las mayoritariamente utilizadas por las universidades españolas. Para realizar la comparativa se han definido cuatro criterios: aspectos legales y de propiedad intelectual, herramientas de aprendizaje, herramientas de soporte y gestión de cursos, y descripción técnica. Los resultados de la comparativa muestran que estas plataformas no presentan diferencias significativas en su estructura y en la gestión de los cursos. Sin embargo, sí en los aspectos legales y de propiedad intelectual. Además de permitirnos comparar las dos plataformas, el análisis llevado a cabo en este trabajo nos proporciona una descripción de los aspectos legales a tener en cuenta en el momento de implementar un curso MOOC, y a la vez nos permite resaltar la presencia de herramientas de aprendizaje y gestión de cursos, que sin duda alguna son importantes a la hora de decidirnos por una u otra plataforma.

Tabla 1. Comparativa de las plataformas

Aspectos legales y propiedad intelectual			Herramientas de Gestión de Cursos		
Plataforma /Característica	Coursera	Miriada X	Plataforma /Característica	Coursera	Miriada X
Material cedido			Acceso		
Transferible	No	No	Autenticación	Sí	Sí
Uso exclusivo	No	No	Alta/Baja de cursos	Sí	Sí
Uso personal	Sí	Sí	Disponible en cursos		
Material creado			Información contenido	Sí	Sí
Transferible	Sí	Sí	Temporalización de las clases	Sí	Sí
Uso exclusivo	No	No	Formato SCORM	No	No
Uso personal	Sí	Sí	Enlace vídeos, pdf, etc.	Sí	Sí
Certificado			Seguimiento alumnos	Sí	Sí
Por la universidad que oferta el curso	Sí	No	Consultas y dudas	Sí	Sí
De participación	Sí	Sí	Encuestas	Sí	No
De superación de las evaluaciones	Sí	Sí	Wiki	No	Sí
Privacidad			Actividades evaluables		
Información sobre los datos personales que se guardará	Sí	No	Cuestionarios	Sí	Sí
Información sobre los usos que se darán a esos datos	Sí	No	Foros	Sí	Sí
Totales			Tareas	Sí	No
Total características	11	11	Evaluación por pares	No	Sí
Total características disponibles	8	5	Perfiles no profesores	Sí	Sí
Características que le faltan	3	6	Diseño del contenido		
Herramientas de aprendizaje			Plantillas	Sí	No
Plataforma /Característica	Coursera	Miriada X	Editor HTML	Sí	Sí
Comunicación			Totales		
Chat	Sí	No	Total características	17	17
Foros	Sí	Sí	Total características disponibles	14	13
Envío de correos	No	Sí	Características que le faltan	3	4
Productividad			Descripción técnica y otras herramientas		
Ayudas	Sí	Sí	Plataforma /Característica	Coursera	Miriada X
Control del progreso del curso	Sí	Sí	Costo de publicación		
Calendario	No	No	Requiere pago para publicar		
Estadísticas	No	Sí	Otros		
Estudio			Presencia en redes sociales	Sí	No
Trabajo en grupo	Sí	Sí	App interfaz para móviles	Sí	Sí
Portafolio	No	No	Idiomas	Sí	No
Autoevaluación	Sí	Sí	Accesibilidad	Sí	Sí
Totales			Totales		
Total características	10	10	Total características	5	5
Total características disponibles	6	7	Total características disponibles	5	3
Características que le faltan	4	3			

Tabla 2. Tabla de totales por aspecto comparado

Resultados de la comparativa

Total de puntos en cada área evaluada	Coursera	Miriada X
Aspectos legales y de propiedad intelectual	8	5
Herramientas de aprendizaje	6	7
Herramientas de soporte y gestión de cursos	14	13
Especificaciones técnicas y de comparativa y de otros	5	3
Total	33	28

Tabla 3. Tabla de resultado de la comparativa

Resultados finales

Totales/Plataforma	Coursera	Miriada X
Total características	43	43
Total características disponibles	33	28
Características que le faltan	10	15

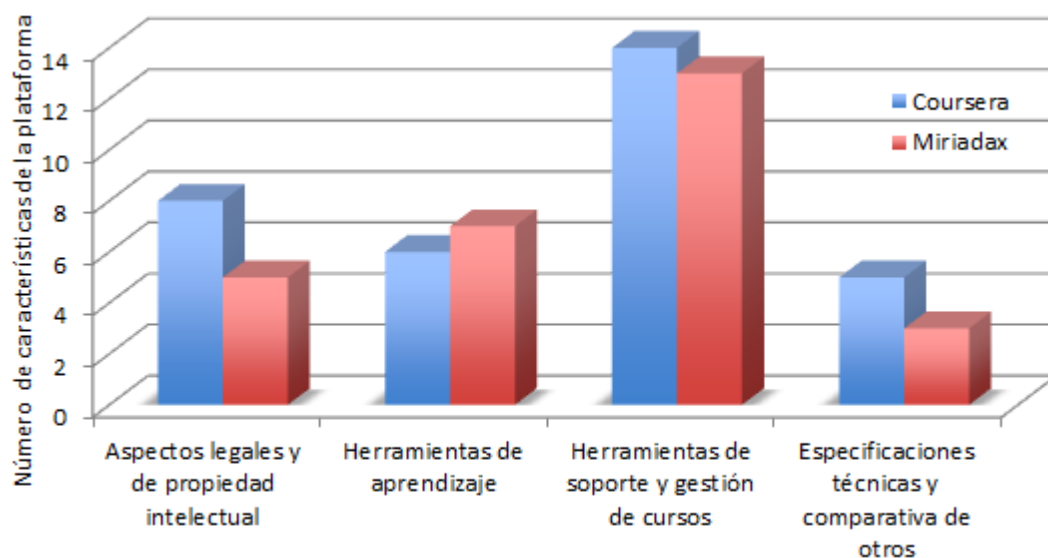


Figura 1. Representación gráfica de los resultados de la comparativa mostrados en la tabla 3.

6. Bibliografía y Referencias

Downes, S. (2012). *Connectivism and connective knowledge*. Essays on meaning and learning networks, pp. 493-557. Recuperado de: <http://goo.gl/hg6QY>. Fecha de acceso: 30/01/2014

Majerich, D.M. (2013). *Instructor Guide to Complement the Coursera Partners' Portal*. Recuperado de: <http://c21u.gatech.edu/coursera/guide>.

Fecha de acceso: 30/01/2014

Servei de Biblioteques, Universitat Autònoma de Barcelona (2013). *Coursera*. Recuperado de: <http://goo.gl/u0Fjeo>. Fecha de acceso: 30/01/2014

Siemens, G. (2004). *Conductismo: una teoría de aprendizaje para la era digital*. Recuperado de: <http://goo.gl/7tHKfE>. Fecha de acceso:

30/01/2014

Vizoso Martín, C.M. (2013). *¿Serán los COMA (MOOC) el futuro del e-learning y el punto de inflexión del sistema educativo actual?* Revista Intenciones, núm. 5, pp. 1- 12.

Zapata-Ros, M. (2013). *MOOCs, una visión crítica y una alternativa complementaria: la individualización del aprendizaje y de la ayuda pedagógica.* [Preprint]. Recuperado de: <http://goo.gl/o4DrBR>

INTENSIDAD DEL USO DEL M-LEARNING EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR

Fernando Antonio López Hernández, María Magdalena Silva Pérez

El presente trabajo tiene como objetivo evaluar la penetración que tienen los dispositivos móviles para el aprendizaje e identificar aquellos factores que inciden en la adopción de esta tecnología en educación superior. El estudio está basado en datos recogidos en una encuesta realizada a 411 estudiantes universitarios. La información fue analizada en el marco del Modelo de Aceptación de la Tecnología (TAM) y de la Teoría Unificada de Aceptación y Uso de Tecnología (UTAUT). Se utilizaron técnicas de regresión logística para cuantificar el impacto de los principales factores que inciden en la adopción de esta tecnología (Utilidad percibida, Facilidad de Uso, Influencia Social, Entretenimiento Percibido y Condiciones Facilitantes) junto con indicadores sociodemográficos. Los resultados indican que todos los factores propuestos aparecen como significativos a excepción de las Condiciones Facilitantes. Como factor sociodemográfico sólo el género incide en el uso del m-learning, donde ser mujer incrementa la probabilidad de adoptar esta tecnología. La intensidad en el uso, medida a través del número de recursos que utilizan, sólo identifica como factores significativos la utilidad percibida y el entretenimiento percibido. Las implicaciones de este estudio son importantes tanto para investigadores, profesores y las instituciones que pretendan implantar esta metodología de estudio.

Este trabajo ha sido presentado en el II Congreso Internacional de Innovación Docente, Campus Mare Nostrum, 2014.

1. Introducción

Una de las tendencias que mayores cambios ha supuesto en los mecanismos de aprendizaje ha sido la adopción de sistemas basados en e-learning (Concannon et al. 2005). La popularidad que estos métodos de enseñanza virtual han adquirido en la última década y su rápido crecimiento han obligado a las instituciones educativas a repensar su estrategia formativa y tecnológica. El sistema universitario español no ha sido ajeno a esta tendencia y actualmente en todas las instituciones universitarias existe una creciente dependencia de los sistemas LMS (learning management system) como plataforma para el apoyo al aprendizaje.

Pero, ¿cómo se conectan los alumnos a

estas plataformas? ¿cuáles son los recursos educativos virtuales más utilizados por los alumnos? ¿con qué intensidad utilizan los alumnos la tecnología para su aprendizaje? En España apenas hay información que permita responder a estas preguntas y sólo es posible dar una respuesta parcial a la primera de las cuestiones. Actualmente el mercado ofrece una enorme variedad de dispositivos, desde los clásicos ordenadores fijos, los portátiles, a los más actuales iBooks, iPod, tabletas o los llamados teléfonos inteligentes (smarphones). Son estos últimos, los denominados dispositivos móviles, los que presentan las tasas de crecimiento más fuertes entre la población juvenil en detrimento de los dispositivos fijos o portátiles. Por

ejemplo, la Encuesta sobre Equipamiento y Uso de Tecnologías de la Información y Comunicación en los hogares (2012), pone de manifiesto que el 98,0% de los jóvenes entre 16 y 24 años disponen de teléfono móvil. En el caso de los alumnos universitarios el uso de los dispositivos móviles es aún más intensivo y es un elemento omnipresente en todas las universidades.

Los alumnos utilizan estos dispositivos para todo, incluso para estudiar. Es lo que se conoce como mobile learning (m-learning) en referencia al 'uso de dispositivos móviles para facilitar el aprendizaje en cualquier momento y en cualquier lugar'. Pero, con independencia de cuál sea la definición exacta, todas estas definiciones participan de la misma idea, esto es, el uso de dispositivos móviles juega un importante papel en las actividades de aprendizaje sin que importe el lugar en el que se realice la actividad.

La independencia que supone la no ubicuidad del lugar en el que se utilizan los dispositivos móviles ofrece varios beneficios para los usuarios cuando acceden a entornos de e-learning. Los estudiantes pueden utilizar su tiempo libre (esperando el autobús, sentados en una cafetería) para realizar sus tareas, consultar material teórico, visualizar videos educativos o realizar cualquier actividad de aprendizaje. Si con el e-learning aprenden fuera de las aulas, mediante el m-learning están aprendiendo con independencia del lugar donde se encuentren.

Aunque son muchas las ventajas que presenta el m-learning, también son numerosos los desafíos a los que se enfrenta la adopción de esta metodología de aprendizaje, tanto desde el punto de vista tecnológico

como desde el pedagógico. Según Corbeil y Valdes-Corbeil (2007), el uso frecuente de los dispositivos móviles no significa que los estudiantes o los profesores estén preparados para el aprendizaje o la enseñanza móvil. También Uzunboyu y Ozdamli (2011) advierten que los educadores que integran la tecnología móvil en el aula no siempre mejoran la pedagogía.

A nivel de instrumento los hándicap que plantea el uso de estos dispositivos son de sobra conocidos (Huan *et al.* 2008; Lowenthal 2010; Park 2011; Wang *et al.* 2009). Por ejemplo, dificultad de acceso a la conectividad inalámbrica, pantalla pequeña, limitado poder de procesamiento, escasa capacidad de memoria, complicados mecanismos de introducción de texto, baja resolución de pantalla, hostiles interfaces de usuario y limitaciones gráficas. A nivel pedagógico es necesario considerar cómo se realiza la adaptación del proceso formativo o las necesidades de adaptación de los contenidos para su uso a través de estos dispositivos (Corbeil y Valdes-Corbeil, 2007 Park 2011, Wang *et al.* 2009). Por último, no debemos olvidar las limitaciones psicológicas de los usuarios (Park 2011; Wang *et al.* 2009), por ejemplo, los estudiantes son más propensos a utilizar los dispositivos móviles para usos hedónicos como enviar mensajes de texto a sus amigos, escuchar música, y comprobar los servicios de redes sociales, más que para propósitos de aprendizaje.

Todas estas cuestiones han motivado la realización del presente estudio, con el objetivo de conocer la penetración que tiene entre la población universitaria el uso de estos dispositivos móviles para el aprendizaje, la forma y la intensidad con que la utilizan y los factores que determinan la adopción de estos

sistemas para su formación.

Una nota sobre el m-learning en España

El nivel de ofertas educativas basadas en dispositivos móviles que ofrecen las Universidades españolas es muy limitada si la comparamos con la que ofrecen otros países, a pesar de tener similares niveles de demanda de los estudiantes y con un crecimiento alto y sostenido, tanto en el porcentaje de aulas con conexión inalámbrica como en el de conexiones móviles a internet. A pesar el auge de este sistema y de la disponibilidad de dispositivos móviles que tienen nuestros estudiantes universitarios apenas se han llevado a cabo estudios en las Universidades españolas que permitan conocer el estado esta cuestión. Muestra de ello son las pocas referencias encontradas en las revisiones de la literatura. Así, Hung y Zhang (2012) sólo identifica que un 1,68% de la producción científica sobre m-learning está ubicada en España frente a países como Taiwan que concentra el 27,73% USA (15,15%), Corea del Sur (9,27%), China (7,56%) o Reino Unido (6,72%). Igualmente en Hwang *et al.* (2011) sólo se identifican dos publicaciones en España durante la primera década de este siglo.

En cualquier caso, sí que es posible encontrar algunas iniciativas en varias Universidades españolas que aparecen recogidas en el informe Scopeo (2011) donde se presenta una completa visión de la situación del m-learning en España. Además se han publicado varias experiencias o casos de estudio. Por ejemplo Ortega *et al.* (2011) utiliza esta metodología en la enseñanza en enfermería. Contreras y Eguía 2009 muestra su experiencia educativa en la Universitat Politècnica de Catalunya

donde los contenidos de aprendizaje se han distribuido mediante podcast. Camacho (2011) presenta el m-learning en el marco de un proyecto de colaboración internacional (The Icollab proyet) cuyo objetivo es explorar el uso de los dispositivos móviles como herramientas de trabajo colaborativo. Furió *et al.* (2013) presentan una experiencia basada en un juego utilizando iPhone y Tablet, etc. A pesar de estos ejemplos, más atención debe de recibir esta metodología de aprendizaje si atendemos a los resultados obtenidos en este estudio.

2. Factores que inciden en la adopción de nuevas tecnologías

En las dos últimas décadas se han implementado un buen número de teorías con la intención de conocer y explicar la intención de uso o la aceptación de nuevas tecnologías. El modelo más conocido es el modelo TAM, originalmente propuesto por Davis (1986) en su tesis doctoral. Este modelo ofrece una base teórica con la que se traza la forma en la que las variables externas influyen en la actitud e intención de utilizar la tecnología. Dos creencias cognitivas son postuladas por TAM, la primera, Utilidad Percibida (UP), se refiere al 'grado en que un individuo cree que el uso de m-learning será de ayuda en la adquisición de conocimientos y/o a conseguir mejores resultados', mientras que la segunda, la Facilidad de Uso Percibida (FUP) refiere al grado en que un individuo cree que adoptar el m-learning está libre de esfuerzos y que su rendimiento se incrementará al utilizar esta metodología de aprendizaje. La figura 1(a) resume de forma esquemática el planteamiento de este modelo.

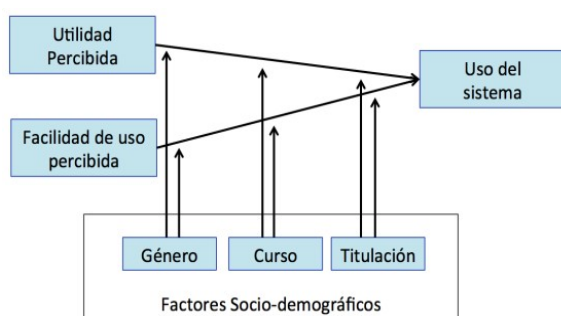


Figura 1(a): TAM

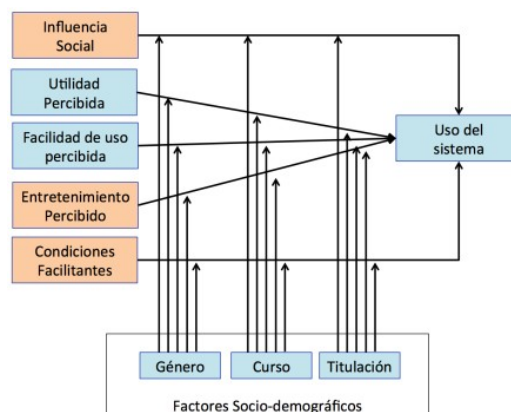


Figura 1(b): UTAUT

Figura 1: Modelos de adopción de la tecnología

Aunque el modelo TAM es capaz de explicar entre el 40% y el 50% de aceptación del usuario, varios autores han cuestionado su aplicabilidad proponiendo diversas modificaciones y extensiones con el fin de incrementar el valor predictivo y mejorar su capacidad predictiva. Fruto de esta discusión Venkatesh *et al.* (2003) propuso un modelo unificado, llamado Teoría Unificada de la Aceptación y Uso de la Tecnología que recogía gran parte de esta discusión. Este modelo incorpora, además de los dos factores utilizados en la TAM otros tres más: la Influencia Social (IS) con el fin de cuantificar el grado en que un individuo percibe que las personas importantes para él cree que debe usar el sistema; el Entretenimiento Percibido (EP) que puede definirse como el grado en el que el uso de una tecnología se percibe como entretenida y divertida, dejando a un lado los resultados que se obtienen y las Condiciones Facilitantes (CF) definida como el grado en el que el individuo cree que existe una infraestructura técnica y organizativa que da soporte al sistema. La figura 1(b) presenta de forma esquemática este modelo.

Ambos modelos, TAM y UTAUT, también proponen que factores externos

(usualmente sociodemográficos) tienen su impacto en la determinación de la intención de uso.

3. Método

La población objeto de estudio son los estudiantes matriculados en la Universidad Politécnica de Cartagena en el curso académico 2012-2013. En este curso la Universidad cuenta con 7310 alumnos, de los cuales un 82,0% estaban matriculados en algunas de las titulaciones de carácter técnico (Ingenierías) mientras que un 12,6% se corresponden con alumnos matriculados en Administración y Dirección de Empresas (ADE). Los restantes alumnos se encuentran matriculados en Máster o en alguno de los títulos propios que oferta la Universidad. Para determinar el tamaño de la muestra se realizó una encuesta piloto en la que se identificó que un 76,5% de los alumnos utilizaban sus dispositivos móviles para estudiar. Utilizando esta tasa se determinó un tamaño muestral de 411 observaciones con estratificación proporcional según el tipo de estudios. Con este tamaño muestral podemos asegurar, con un nivel de confianza del 95%, un error de muestreo prefijado del 4%. Las encuestas se realizaron durante el mes

de Enero de 2013, en las últimas dos semanas lectivas del primer cuatrimestre.

Como instrumento de investigación se utilizó un proceso de encuestas dirigidas a estudiantes universitarios. El cuestionario fue estructurado en dos bloques. La primera parte (Bloque I) fue diseñada con el objetivo de identificar las características demográficas de los encuestados. En esta primera serie de preguntas se introdujo una cuestión de control para identificar aquellos individuos que en alguna ocasión habían utilizado un dispositivo móvil para ayudarse en sus estudios. Junto a esta pregunta de control se plantearon también otras cuestiones con el fin de obtener información sobre la forma en la que los estudiantes usan los dispositivos móviles para estudiar y la intensidad con la que utilizaban esta tecnología para su auto- aprendizaje. La segunda parte del cuestionario (Bloque II) contenía 15 preguntas con el objetivo de identificar los principales factores que la literatura ha considerado precursores de la intención de uso del m-learning. Se plantearon tres cuestiones para valorar cada uno de los factores: Utilidad Percibida (UP), Facilidad de Uso Percibida (FUP), Influencia Social (IS), Entretenimiento Percibido (EP) y Condiciones Facilitantes (CF). Las cuestiones se graduaron en una escala Likert de 1=Fuerte desacuerdo a 7=Fuertemente de acuerdo.

Para el análisis de datos se utilizaron las dos teorías más populares son el Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM, Technology Acceptance Model) y la Teoría Unificada de la Aceptación y Uso de la Tecnología (UTAUT, Unified Theory of Acceptance and Use of Technology).

Estos indicadores, junto con los factores sociodemográficos, se incorporaron a un modelo de regresión ordinal, utilizando como variable dependiente la información que nos suministró el encuestado referente número de recursos (uno, dos, tres o más) que utilizaban para su aprendizaje, con el objetivo de identificar los factores que inciden en un uso más intensivo de esta metodología de aprendizaje. Todo el proceso estadístico de datos se realizó con SPSS 20.0.

4. Resultados

La segunda parte del cuestionario contenía 15 preguntas con el objetivo de recoger información sobre los factores que determinan la adopción de esta tecnología para el aprendizaje. El cuestionario fue validado mediante alfa de Cronbach de 0,883.

Con el fin de sintetizar toda la información en unos pocos indicadores se realizó un Análisis Factorial utilizando el método de las componentes principales. Se seleccionó la rotación Varimax para interpretar mejor los resultados. En una primera etapa, dos indicadores fueron excluidos del análisis porque dificultaban la interpretación de las componentes. La cuestión IS3 presentaba una fuerte incorrelación con el resto de variables y ella sola se identificaba con un único factor. Este resultado fue sorprendente, ya que fue la pregunta peor valorada. Los estudiantes tienen una clara percepción de que los profesores no fomentan el uso de dispositivos móviles. La variable CF3 también tuvo que ser excluida por similares razones. La tabla 1 muestra las cargas factoriales de un segundo análisis el que se excluyen ambas variables.

Tabla 1. Factores identificados en el Análisis de Componentes Principales

		F1(UP)	F2(FUP)	F3(EP)	F4(IS)	F5(CF)
UP1	En general, el dispositivo móvil es útil en la educación	0,796	0,210	0,194	0,259	0,087
UP2	Utilizar dispositivos móviles ayuda a los estudiantes a realizar tareas más rápidamente	0,784	0,178	0,230	0,137	0,188
UP3	El dispositivo móvil mejora el rendimiento y la productividad de los estudiante	0,798	0,089	0,274	0,235	0,112
FUP1	El dispositivo móvil es fácil de usar	0,233	0,831	0,136	0,027	0,094
FUP2	Con el dispositivo móvil es fácil acceder a contenidos didácticos	0,179	0,624	0,126	0,239	0,347
FUP3	Es fácil aprender a utilizar el dispositivo móvil	0,063	0,846	0,093	0,049	0,092
IS1	Las personas que influyen en ti, creen que es bueno usar el dispositivo móvil para estudiar	0,216	0,127	0,177	0,880	0,123
IS2	Las personas que son importantes para mí, creen que es bueno usar el dispositivo móvil en la Universidad	0,311	0,078	0,198	0,830	0,135
IS3	Los profesores de esta universidad han fomentado el uso de dispositivos móviles	--	--	--	--	--
CF1	Es fácil consultar los contenidos del Aul@ Virtual con el dispositivo móvil	0,095	0,190	0,066	0,157	0,873
CF2	Es fácil realizar las actividades del Aul@ Virtual (cuestionarios, foros, mensajes) con el dispositivo móvil	0,165	0,128	0,163	0,063	0,862
CF3	Sería bueno trabajar con recursos específicos para tecnología móvil en Aul@ Virtual	--	--	--	--	--
EP1	Utilizar el dispositivo móvil es una buena idea	0,508	0,329	0,519	0,233	0,090
EP2	Me gusta más estudiar cuando uso el dispositivo móvil	0,383	0,048	0,759	0,239	0,109
EP3	Trabajar con el dispositivo móvil es divertido	0,224	0,210	0,829	0,136	0,158

Cargas factoriales > 0,4 en sombreadas en gris.

La validez de la técnica se contrastó con los principales indicadores de adecuación de la metodología. Así, las cinco componentes principales acumulaban un total del 78,2% de la varianza. La medida de adecuación muestral de KMO alcanzó un valor del 0,882 y la prueba de esfericidad de Bartlett (Chi cuadrado =2591,7 con 78gl) rechazó la hipótesis nula de esfericidad de la matriz de covarianzas con un p-valor<0,000. Las cinco componentes principales se nombraron atendiendo a las cargas factoriales que dominan cada una de las componentes:

F1(UP):(TAM/UTAUT) Utilidad Percibida;

F2(FUP):(TAM/UTAUT) Facilidad de Uso Percibida;

F3(EP):(UTAUT) Entretenimiento Percibido;

F4(IS):(UTAUT) Influencia Social;

F5(CF):(UTAUT) Condiciones Facilitantes

5. Factores que determinan la intensidad del uso del m-learning

En López-Hernández y Silva-Pérez (2014)

se presentan los principales resultados obtenidos del Bloque I junto con las características demográficas de la muestra. En la tabla 2 se presenta información adicional sobre la forma en que utilizan sus dispositivos móviles junto con la intensidad de uso.

Un elevado porcentaje de individuos que utilizan m-learning lo hacen de forma intensiva si atendemos a los resultados obtenidos en la cuestión P8 (tabla 1). Con el objetivo de identificar cuáles son los factores que determinan este uso intensivo de los dispositivos móviles para el aprendizaje, se plantea en esta subsección un modelo de regresión logística ordinal. En este caso, la variable dependiente es una variable categórica en la que hay que tener en cuenta el orden de los valores. El análisis se reduce a aquellos individuos que han declarado que utilizan al menos un recurso de entre los cinco que se plantearon en la cuestión multirespuesta. Se han considerado cuatro categorías agrupando en un mismo grupo a aquellos que utilizan 4 o 5 recursos.

Tabla 2: Información demográfica de los estudiantes

	Número(N)	Porcentaje (%)
P8*: ¿Cuál es el método que utilizas para estudiar cuando usas tu dispositivo móvil?		
Buscar información por internet	254	61,8%
Acceder Aula Virtual	266	64,7%
Descargar y Consultar Documentos	190	46,2%
Visualizar videos de YouTube	109	26,5%
Sólo lo uso para organizar mi agenda y notas	77	18,7%
Intensidad en el uso: Número de los dispositivos móviles que usan para estudiar		
Ninguno	104	25,5%
Un recurso	80	19,5%
Dos recursos	71	17,3%
Tres recursos	82	20,0%
Cuatro recursos	54	13,1%
Cinco recursos	19	4,6%

La posibilidad de respuestas múltiples en las cuestiones P7 y P8 hacen que los porcentajes no sumen 100%

La tabla 3 presenta los resultados del modelo de regresión ordinal por etapas. El Modelo 1 en el que sólo se incorporan los factores sociodemográficos no aporta ninguna información. El test de cociente de verosimilitudes que compara la verosimilitud del modelo Base en el que sólo se consideran las constantes frente al modelo que considera los factores sociodemográficos acepta la hipótesis nula ($LR=3,09$; $p\text{-valor}=0,543$). Se deduce de este resultado que ni el tipo de titulación, ni el curso, ni el sexo generan diferencias a la hora de evaluar la intensidad con la que utilizan m-learning. En el Modelo 2 amplía el Modelo 1 incluyendo los dos factores asociados a la TAM. En este caso el test de verosimilitudes ($LR=13,34$) es significativo ($p\text{-valor}=0,038$) pero sólo es el factor UP el que aparece significativo. El signo positivo indica que un incremento en este factor incrementa la probabilidad de utilizar más recursos. Por último, el Modelo 3 incorpora los cinco factores junto con las variables sociodemográficas. El test de cociente de verosimilitudes nuevamente indica que el modelo mejora el que sólo incluye el intercepto. Sólo dos factores aparecen como significativos, la UP y el EP. Ambos con signo positivo. La prueba de líneas paralelas confirma que los

coeficientes B no cambian entre categorías.

Este estudio es el primero en España que presenta resultados cuantitativos sobre el porcentaje de alumnos que utilizan sus dispositivos móviles como complemento a su formación y sobre los factores que inciden en la adopción de este método de aprendizaje. Los resultados obtenidos muestran que como factores sociodemográficos sólo el género es significativo, siendo las mujeres las que tienen mayor probabilidad de utilizar esta tecnología para su aprendizaje. Los otros factores demográficos explorados no inciden en la adopción de esta tecnología. No importa qué tipo de formación (Ingenierías/ADE/Máster), ni el curso en el que estén matriculados (Primero/Superior). Con respecto a los factores propuestos en las teorías TAM y UTAUT, todos los factores fueron significativos con la salvedad de las CF indicando que el estudiante utiliza este método de aprendizaje con independencia de los recursos que les preste la Universidad.

Nuevas formas de aprender deben llevar a nuevas formas de enseñar, y a la luz de los resultados presentados en esta investigación, es necesario introducir cambios sustanciales en las actividades

actuales de enseñanza y metodología. profesores y las instituciones que pretendan implantar esta metodología de estudio. Las implicaciones de este estudio son importantes tanto para investigadores,

Tabla 3. Regresión Ordinal. Intensidad de uso

	Modelo 1 (Base)			Modelos 2 (TAM)			Modelo 3 (UTAUT)		
	B	Wald	p-valor	B	Wald	p-valor	B	Wald	p-valor
ADE	0,60	1,33	(0,249)	0,42	0,64	(0,424)	0,10	0,03	(0,857)
Master	0,32	1,07	(0,300)	0,07	0,04	(0,838)	-0,13	0,16	(0,687)
Primero	-0,02	0,01	(0,934)	0,04	0,04	(0,843)	0,16	0,50	(0,480)
Sexo(Mujer)	0,14	0,35	(0,552)	0,12	0,29	(0,592)	0,22	0,87	(0,350)
Utilidad Percibida				0,37***	9,72	(0,002)	0,44	13,26***	(0,000)
Facilidad Uso Percibido				0,07	0,41	(0,520)	0,09	0,67	(0,414)
Entretimiento Percibido							0,34	8,21***	(0,004)
Influencia Social							0,15	1,88	(0,170)
Condiciones Facilitantes							0,12	1,30	(0,255)
Const-1	-0,95***	22,08	(0,000)	-0,90***	19,55	(0,000)	-0,81***	15,26	(0,000)
Const-2	0,08	0,19	(0,666)	0,16	0,71	(0,400)	0,28	1,97	(0,160)
Const-3	1,26***	36,73	(0,000)	1,37***	41,82	(0,000)	1,53***	48,83	(0,000)
Pruebas de Diagnóstico									
Lik Base	106,73			849,32			839,32		
Lik	103,64			825,98			814,00		
Test LR frente a Base	3,09	(0,543)	g.l.=4	13,34**	(0,038)	g.l.=6	25,32***	(0,003)	g.l.=9
Cox y Snell	0,010			0,043			0,080		
Nagelkerke	0,011			0,046			0,086		
McFadden	0,004			0,016			0,030		
Pearson	19,24	(0,826)		907,74	(0,394)		908,70	(0,359)	
Desviación	21,44	(0,719)		825,98	(0,956)		814,00	(0,974)	
Prueba líneas paralelas	7,72	(0,461)		11,50	(0,487)		21,99	(0,232)	

7. Conclusiones

Los estudiantes están tomando la iniciativa innovando en nuevas formas de aprender. El uso de los dispositivos móviles está fuertemente arraigado en sus hábitos de comportamiento que se refleja en el resultado de la encuesta donde un 75% de los alumnos manifiestan que lo utilizan con fines de aprendizaje. El profesorado y los centros universitarios se están quedando rezagados y apenas hay iniciativas en España que introduzcan estas nuevas metodologías en la enseñanza. La mayor parte de los alumnos perciben que los profesores de la Universidad no fomentan el uso de estas herramientas. Ha sido la respuesta con menor valor medio (3,22) de todas las propuestas. Pero la tendencia de los alumnos es clara y el avance en este sentido parece imparable, el auto-aprendizaje o el aprendizaje autónomo (Marcelo *et al.* 2013) es una de las tendencias alumno universitario.

Se concluye de este modelo que sólo dos factores son significativos para explicar un uso intensivo del m-learning. Los estudiantes lo practican de forma más intensa cuanto más utilidad perciben y cuanto más entretenido y divertido les resulta. Este último resultado confirma las nuevas tendencias en educación que presentan los aspectos lúdicos del aprendizaje, lo que se ha dado en llamar 'aprendizaje basado en juegos' o game learning (g-learning), como otra de las tendencias con mayores expectativas en la educación para los próximos años.

Bibliografía y Referencias

Camacho, M. (2011). *Mobile Learning: aproximación conceptual y prácticas colaborativas emergentes*. UT. Revista de Ciències de l'Educació. Diciembre 2011 43-50.

Concannon, F.; Flynn, A. y Campbell, M. (2005). *What campus- based students think about the quality and benefits of e-*

- learning*. British Journal of Educational Technology, 36(3),501-512.
- Contreras, R.S. y Eguia J.L.** (2009). *Contenidos de aprendizaje para estudiantes de diseño en podcast*. Cuadernos de documentación multimedia 20,139-148.
- Corbeil, J.R. y Valdes-Corbeil, M.E.** (2007). *Are you ready for mobile learning?* Educause Quarterly, 30 (2), 51-58.
- Chen, C.M. y Chung, C.J.** (2008). *Personalized mobile English vocabulary learning system based on item response theory and learning memory cycle*. Computers & Education, 51(2), 624-645.
- Davis, F.D.** (1989). *Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology*. MIS Quarterly, 13(3), 319–340.
- Evans, C.** (2008). *The effectiveness of m-learning in the form of podcast revision lectures in higher education*. Computers & Education, 50(2), 491–498.
- Fadare, O.G.; Babatunde O.H.; Akomolafe D.T. y Lawal O.O.** (2011). *Behavioral Intention for Mobile Learning on 3G Mobile Internet Technology in South-West Part of Nigeria*. World J of Engineering and Pure and Applied Sci. 1(2):19.
- Furió, D.; González-Gancedo S.; Juan M.; Seguí I. y Costa M.** (2013). *Computers & Education*. 64,24-41.
- Huan, Y.; Kuo Y.; Lin Y. y Cheng S.** (2008). *Toward interactive mobile synchronous learning environment with context-awareness service*. Computers & Education, 51(3), 1205–1226.
- Huang, R.T.; Jang S.J.; Machtmes K. y Deggs, D.** (2012). *Investigating the roles of perceived playfulness, resistance to change and self-management of learning in mobile English learning outcome*. British Journal of Educational Technology 43(6),1004-1015.
- Huang, Y.; Lin Y. y Cheng, S.** (2010). *Effectiveness of a mobile plant learning system in a science curriculum in Taiwanese elementary education*. Computers & Education, 54(1),47-58.
- Hung, J.L. y Zhang, K.** (2012). *Examining mobile learning trends 2003–2008: A categorical meta-trend analysis using text mining techniques*. Journal of Computing in Higher Education, 24(1), 1-17.
- López-Hernández F.A. y Silva-Pérez M.** (2014). *Patrones de m-learning en el aula virtual*. Universities and Knowledge Society Journal, 11(1), 208-221
- Lowenthal, J.** (2010). *Using mobile learning: determinates impacting behavioral intention*. The American Journal of Distance Education, 24(4), 195–206.
- Marcelo, C.; Yot, C.; Mayor, C.; Moreno, M.S.; Murillo, P.; López, J.M.R. y Pardo, A.** (2013). *Las actividades de aprendizaje en la enseñanza universitaria: ¿hacia un aprendizaje autónomo de los alumnos?*. Revista de Educación. 363.
- Ortega, M.; Plata R.B.; Jiménez Rodríguez M.L.; Hilera González J.R. et al.** (2011). *Using M-learning on nursing courses to improve learning*. Computers, Informatics, Nursing,29(6),1538-2931.
- Park, Y.** (2009). *An Analysis of the Technology Acceptance Model in Understanding University Students' Behavioral Intention to Use e-Learning*. Educational Technology & Society, 12 (3),150-162.
- Park, Y.** (2011). *A pedagogical framework for mobile learning: categorizing educational applications of mobile technologies into four types*.

International Review of Research in Open and Distance Learning, 12(2),78-102.

Park, Y.; Nam M.W. y S.B. Cha (2012). *University students' behavioral intention to use mobile learning: Evaluating the technology acceptance model*. British Journal of Educational Technology 43, 4592-605.

Uzunboylu H.; Cavus N. y Ercag E. (2009). *Using mobile learning to increase environmental awareness*. Computers & Education 52, 381-389.

Venkatesh, V.; Morris, M.G.; Davis, G.B. y Davis, F.D. (2003). *User acceptance of information technology: toward a unified view*. MIS Quarterly, 27(3), 425-478.

Wang, S. y Higgins M. (2006). *Limitations of mobile phone learning*. The JALT CALL Journal, 2(1),3-14.

Wang, Y.; Wu M. y Wang H. (2009). *Investigating the determinants and age and gender differences in the acceptance of mobile learning*. British Journal of Educational Technology, 40(1), 92-118.

Wei-Han, G.; Keng-Boon O.; Jia-Jia S. y Phusavat K. (2011). *Determinants of mobile learning adoption: An empirical analysis*. Journal of Computer Information Systems 52(3) 82-91.

EVALUACIÓN DE LA USABILIDAD DE LA PLATAFORMA SAKAI EN LA FACULTAD DE ECONOMÍA Y EMPRESA DE MURCIA

García, Fuensanta; Martínez, Úrsula; Lechuga, Matilde; López, Fernando; Ruiz-Marin, Manuel; Silva, María

El imparable desarrollo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación y su aceptación por la sociedad están calando en los hábitos de enseñanza-aprendizaje de la población universitaria, que cada vez apuesta con más fuerza por un sistema mixto de enseñanza donde se combina la formación presencial con la virtual (blended e-learning). Con diferencia, la forma más habitual de complementar esta formación cara a cara es mediante el uso de las distintas plataformas de Learning Management System junto con las distintas herramientas que ofrece. Aunque hay un buen número de trabajos que evalúan la calidad del servicio que se presta a los alumnos mediante este modelo de enseñanza, cabe esperar que existan diferentes percepciones dependiendo de la disciplina que se analice. Con este objetivo el presente estudio evalúa la utilidad de estas plataformas y sus herramientas en una Facultad de Economía y Empresa en la que se imparten los grados de Economía y Administración y Dirección de Empresas.

Este trabajo ha sido presentado en el II Congreso Internacional de Innovación Docente, Campus Mare Nostrum, 2014.

1. Introducción

En las instituciones de enseñanza superior existe una creciente demanda de metodologías y tecnologías especialmente orientadas a la docencia que está introduciendo importantes cambios en los procesos de formación convencionales (Salinas 2004). Este proceso de cambio se ha visto acelerado por las claras evidencias de mejora que ha introducido el uso combinado de ambas metodologías, innovación educativa y TICs, en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La implantación de las TICs como recurso educativo ha acuñado el término e-learning en referencia a una formación que utiliza la red como tecnología de distribución de información (Cabero 2006). No se trata sólo de agregar

tecnología al aula, sino de reemplazar algunas actividades de aprendizaje con otras apoyadas con tecnología (Sánchez y Morales 2012). Siguiendo la propuesta de Zhao y Jiang (2010) es posible diferenciar tres enfoques del uso del e-learning en educación superior: modelo convencional, modelo mixto y modelo a distancia. El modelo convencional se produce en lugares físicos (aulas de informática) donde los profesores organizan y desarrollan la enseñanza utilizando distintas tecnologías (uso de internet, software específico, material multimedia, vídeos docentes, etc) con el objetivo de optimizar el proceso de aprendizaje. Por otra parte, en el modelo mixto (blended e-learning) se integra la enseñanza virtual y la enseñanza cara a cara, generalmente mediante el uso de Learning

Management Systems (LMS). Finalmente, en el modelo de educación a distancia, la totalidad del proceso es externo y puede realizarse en cualquier momento y lugar (u-learning).

Es con diferencia el blended e-learning, la combinación de enseñanza presencial con formación virtual, la que con mayor fuerza se ha implantado en la universidad española, desarrollando la parte virtual mediante algunas de las plataformas LMS más populares (Moodle, Sakai, WebCt,...) que permiten crear un entorno virtual de aprendizaje con mucha facilidad, sin necesidad de ser expertos programadores.

Sobre este tópico que explora la satisfacción de los sistemas LMS, hay una abundante literatura (Jurczyk, Kushner, y Savery 2004; Smart y Cappel, 2006; Shahzad y Khan, 2010) sin embargo esta percepción puede ser diferente dependiendo de la disciplina en la que centremos nuestro análisis. En el campo de los estudios de economía y empresa el número de trabajos es mucho más reducido y es necesario obtener nuevas evidencias que ayuden a posicionar la materia de economía en un entorno de e-learning. Motivados por estas ideas, el objetivo de este trabajo se centra en conocer de forma específica la percepción que de los recursos virtuales tienen los alumnos de Economía y Empresa en un entorno de blended e-learning. Así, el objetivo de este trabajo es evaluar la frecuencia de uso, la usabilidad y la utilidad de las herramientas de la plataforma virtual de aprendizaje Sakai por parte de los alumnos de la Facultad de Economía y Empresa de la Universidad de Murcia, en la que se imparten los grados de Economía y Administración y Dirección de Empresas.

2. La disciplina de economía y e-learning

Hay un buen número de investigaciones que presentan resultados concretos sobre los beneficios del uso del e-learning en educación superior (Hanson y Robson, 2004; Parker, Bianchi y Cheah, 2008; Yohon, Zimmerman y Keeler, 2004). Por ejemplo, Hanson y Robson (2004) muestran que tanto profesores como alumnos encuentran grandes beneficios en el uso de plataformas LMS destacando la mejora en el aprendizaje y el ahorro de tiempo que supone utilizar esta metodología. La satisfacción de los usuarios con las herramientas específicas de estas plataformas es también evaluada por Parker, Bianchi y Cheah (2008) y Yohon, Zimmerman y Keeler (2004) que mostraban elevado grado de satisfacción de los estudiantes.

Pero el interés por conocer el impacto de los recursos virtuales en los estudios de Economía y Empresa también ha sido un tópico de investigación desde los inicios de internet y ya vislumbraban la utilidad de este tipo de formación. Agarwal y Day (1998) destacan las dos principales ventajas para mejorar cursos económicos. En primer lugar, estos recursos ofrecen un nuevo medio de interacción que complementa la enseñanza en clase y facilita el aprendizaje. En segundo lugar, ofrecen a los estudiantes la oportunidad de aprender y utilizar la tecnología de Internet y el rendimiento para las futuras trayectorias académicas y profesionales. En la misma dirección Usip y Bee (1998) concluían que 'distance learning via the World Wide Web (WWW or the Web) was not only a good method of obtaining general information but a useful tool in improving their academic performance in a quantitative economic class. Desde

estos iniciales hallazgos se ha desarrollado una vasta literatura que aborda una enorme variedad de aspectos sobre los beneficios que supone el uso de TICs en los estudios de economía. Así, Lee et al. 2010 confirma los resultados de Agarwal y Day (1998) usando una plataforma específica para realizar tareas en casa (Aplia).

En la universidad española también se han realizado un buen número de investigaciones. Barberá y Badia (2005) ya sospechaba el impacto que podía tener el b-learning utilizando las LMS en educación superior mientras que en Cabero (2006) se ofrecía un enfoque pedagógico de la utilización de estas plataformas. En Pavón (2008) se analiza el uso que hacen los profesores en la Universidad de Cádiz con indicación expresa del porcentaje de uso de las herramientas que ofrece la plataforma LMS. En Tirado-Morueta, Pérez-Rodríguez, Aguaded-Gómez (2011) se evalúan los modelos de uso del profesorado en las plataformas LMS y la adopción de modelos b-learning sobre una muestra de 495 profesores de cuatro universidades Andaluzas. Sánchez y Morales (2012) evalúan el grado de conocimiento y uso de distintas herramientas en Moodle sobre una muestra de 324 estudiantes y 30 Guías Docentes en la Universidad de Castilla la Mancha. Coll y Blasco (2009) diseñan un curso virtual para la Estadística económico-empresarial online como una experiencia de b-learning.

3. Método

La Universidad de Murcia (UMU) posee una plataforma virtual (Aula Virtual, en adelante) que proporciona herramientas que facilitan la docencia tanto presencial como virtual. Está basada en la plataforma de e-learning denominada

Sakai.

En el Aula Virtual los usuarios acceden con roles de entrada de distinto tipo (docente, estudiante, coordinador, etc...) y, para cada una de las asignaturas en las que el usuario está implicado, se dispone de un sitio en el que contactan los usuarios de distintos roles. En cada sitio aparece un paquete básico de herramientas (anuncios, mensajería interna, repositorio de materiales, exámenes, tareas, chat, wiki, foros, etc...), que puede ser configurado por los usuarios de rol superior.

En la Facultad de Economía y Empresa de la Universidad de Murcia se imparten en la actualidad tres grados (Economía, Marketing y Administración y Dirección de Empresas (ADE). En los grados en ADE y Economía se encuentra matriculado el 93% de los alumnos en el curso 2012-2013, siendo el grado mayoritario el de ADE, con un 77% del total.

Como parte del estudio, se ha elaborado una encuesta para conocer la opinión de los alumnos del centro sobre distintos aspectos, entre los que se encuentra el uso y satisfacción con la plataforma del Aula Virtual de la Universidad de Murcia. La encuesta fue anunciada a los alumnos de los distintos grados por los Coordinadores de Grado, a través del Aula Virtual, y los alumnos pudieron cumplimentarla a lo largo de la tercera semana del mes de abril de 2013. Para su confección y cumplimentación se ha empleado la herramienta de encuestas institucional ofrecida por la UMU, disponible en encuestas.um.es.

La encuesta consta de varios bloques, entre los que se encuentra un bloque de cuestiones generales, en el que se recoge información sobre edad, sexo, grado y curso superior en el que está matriculado y un bloque que contiene cuestiones referidas al uso del Aula

Virtual de la UMU. El trabajo se dedica al análisis de la información recogida acerca del Aula Virtual en los grados en ADE y Economía a través de la siguiente encuesta:

SATISFACCIÓN CON EL AULA VIRTUAL DE LA UMU	
Frecuencia de uso (a lo sumo tres veces al mes, uno o dos días a la semana, tres o cuatro días a la semana, cinco o seis días a la semana, todos los días).	
Opinión sobre el uso del Aula Virtual de la UMU: escala 1 a 5 (Total desacuerdo a Total acuerdo)	
En general el Aula Virtual de la UMU es útil/práctica en educación. El acceso al Aula Virtual de la UMU es rápido. El acceso al Aula Virtual de la UMU es fácil. Consultar los contenidos didácticos que se proporcionan a través del Aula Virtual de la UMU es fácil. Es fácil aprender a utilizar el Aula Virtual. El uso del Aula Virtual de la UMU por parte del profesor es imprescindible para el desarrollo de la	
Nivel de utilidad de las herramientas del Aula Virtual de la UMU: escala 1 a 5 (Nada útil a muy útil)	
Recursos (repositorio de materiales) Anuncios (herramienta de mensajería colectiva para los miembros de un sitio) Mensajes privados (herramienta de mensajería privada para los miembros de un sitio) Tareas (herramienta para la creación y entrega de tareas para los miembros de un sitio) Exámenes (herramienta para la creación y resolución de pruebas de evaluación) Foros (herramienta de comunicación colectiva para los miembros de un sitio)	

Figura 1. Cuestiones relativas a la satisfacción en el uso del Aula Virtual de la UMU

4. Resultados

La encuesta ha sido cumplimentada por un total de 425 alumnos, de los cuales el 76,94% cursan el grado en ADE y el 23,06% el grado en Economía. La distribución por grado, sexo y curso superior en el que se encuentran matriculados se recoge en la tabla 1.

Tabla 1. Información general de los alumnos encuestados

		Nº	%
Grado	ADE	327	76,94
	Economía	98	23,06
Sexo	Hombre	210	49,41
	Mujer	215	50,59
Curso	Primero	161	37,88
	Superior	264	62,22

Los alumnos de la Facultad de Economía y Empresa usan con mucha frecuencia el Aula Virtual. El 90% de los alumnos declaran que utilizan el Aula Virtual más de dos días a la semana, y la frecuencia diaria es la más seleccionada, con

alrededor de un 40% de las respuestas (tabla 2). No obstante, es posible encontrar algunas diferencias en la frecuencia de uso en función del sexo de los alumnos, el grado al que pertenecen y el último curso en el que se encuentran matriculados.

De la información recogida en la tabla 3, es destacable la opinión de los alumnos acerca de la utilidad del Aula Virtual en sus estudios. Los alumnos opinan que el Aula Virtual es útil en educación, que el acceso a la misma es fácil, y consideran que el uso por parte del profesor de este Aula Virtual es imprescindible para la docencia. Con menores puntuaciones medias, pero todas por encima del 3,5, se encuentran cuestiones como la rapidez del acceso al Aula Virtual, la sencillez de su aprendizaje, la mejora percibida en su rendimiento y productividad, y el incentivo que perciben desde el profesorado para que los alumnos la utilicen.

Tabla 2. Porcentaje de uso del Aula Virtual

		Más de dos días a la semana	Todos los días
Grado	TOTAL	90,54	39,24
	ADE	89,57	40,49
	Economía	93,81	35,05
Sexo	Hombre	87,50	40,38
	Mujer	93,49	38,14
Curso	1	89,57	33,54
	2	90,63	37,50
	3	96,34	42,68
	4	90,48	48,81

Tabla 3. Valores descriptivos sobre las cuestiones planteadas en la encuesta

	Puntuación Media	Coefficiente variación
En general el Aula Virtual de la UMU es útil/práctica en educación.	4,25	0,17
El acceso al Aula Virtual de la UMU es rápido.	3,75	0,27
El acceso al Aula Virtual de la UMU es fácil.	4,03	0,22
Consultar los contenidos didácticos que se proporcionan a través del Aula Virtual de la UMU es fácil.	3,84	0,24
Es fácil aprender a utilizar el Aula Virtual.	3,76	0,27
El uso del Aula Virtual de la UMU por parte del profesor es imprescindible para el desarrollo de la docencia.	4,17	0,22
El uso del Aula Virtual de la UMU mejora su rendimiento y productividad.	3,84	0,22
Los profesores han fomentado el uso del Aula Virtual de la UMU.	3,91	0,23
Nivel de utilidad Herramienta Recursos.	4,76	0,10
Nivel de utilidad Herramienta Anuncios.	4,45	0,16
Nivel de utilidad Herramienta Mensajes privados.	3,81	0,30
Nivel de utilidad Herramienta Tareas.	3,91	0,26
Nivel de utilidad Herramienta Exámenes.	3,36	0,40
Nivel de utilidad Herramienta Foros.	2,24	0,50

En cuanto al nivel de utilidad percibido de las herramientas disponibles en el Aula Virtual (tabla 3), son destacables las puntuaciones de las herramientas recursos y anuncios, consideradas como herramientas muy útiles, frente a la puntuación de la herramienta foros, percibida en media como una herramienta poco útil. Es de señalar, sin embargo, la elevada variabilidad de esta última. Las diferencias en la variabilidad de la utilidad percibida por los alumnos corroboran el hecho de que no todas las herramientas del Aula Virtual se están utilizando con la misma intensidad. Un

uso estándar del Aula Virtual incluye el empleo de las herramientas recursos y anuncios, utilizándose el resto de herramientas con menos frecuencia.

En la tabla 4 se recoge información de la utilidad percibida de las herramientas del Aula Virtual, según el sexo del estudiante, el grado al que pertenece, y el último curso en el que se encuentra matriculado. Aunque las diferencias no son muy notables, se puede señalar que la utilidad percibida por los alumnos de las herramientas del Aula Virtual es siempre superior en el grado en Economía, y es siempre mayor en las

mujeres. En el caso del curso en el que se encuentran matriculados, parece percibirse un mayor grado de utilidad en los primeros cursos, que va disminuyendo conforme el alumno pasa a cursos superiores, aunque depende de la herramienta, ya que herramientas como la mensajería interna se perciben como más útiles en los últimos cursos. Esto último puede deberse a que los últimos cursos son cursos de menos alumnos, lo que permite a los profesores gestionar las herramientas de mensajería de una manera más eficiente.

las diferencias observadas entre las variables es significativa, se han aplicado contrastes no paramétricos. La escala de Likert es fuertemente asimétrica y, comprobado que las variables no siguen una distribución normal, se ha optado por pruebas no paramétricas frente al test de la t de Student. En concreto, aplicamos el test de Mann-Whitney para determinar si hay diferencias significativas entre ADE y Economía y lo mismo para la variable sexo. Para discriminar por curso, se utiliza el test de Kruskal Wallis al tener esta variable cuatro categorías.

Con objeto de comprobar si alguna de

Tabla 4. Nivel de satisfacción medio en el uso de las distintas Herramientas del AV

		Recursos	Anuncios	Mensajes	Tareas	Exámenes	Foros
Grado	ADE	4,74 (0,10)	4,43 (0,16)	3,74 (0,31)	3,82 (0,28)	3,25 (0,42)	2,20 (0,52)
	Economía	4,80 (0,09)	4,53 (0,16)	4,02 (0,25)	4,22 (0,19)	3,73 (0,34)	2,37 (0,46)
Sexo	Hombre	4,75 (0,10)	4,44 (0,17)	3,68 (0,32)	3,89 (0,28)	3,27 (0,43)	2,12 (0,52)
	Mujer	4,77 (0,09)	4,46 (0,15)	3,93 (0,27)	3,94 (0,25)	3,45 (0,38)	2,36 (0,48)
Curso	1	4,83 (0,08)	4,35 (0,19)	3,64 (0,31)	3,90 (0,27)	3,46 (0,39)	2,24 (0,47)
	2	4,70 (0,11)	4,51 (0,14)	3,74 (0,33)	4,12 (0,23)	3,66 (0,34)	2,32 (0,56)
	3	4,78 (0,09)	4,63 (0,13)	4,00 (0,26)	4,01 (0,23)	3,38 (0,39)	2,12 (0,48)
	4	4,65 (0,12)	4,38 (0,13)	4,01 (0,25)	3,62 (0,30)	2,81 (0,49)	2,27 (0,52)

(Entre paréntesis el coeficiente de variación).

Tabla 5. Nivel de significación de las pruebas no paramétricas

	Grado	Sexo	Curso
En general el Aula Virtual de la UMU es útil/práctica en educación.	0,396	0,349	0,079
El acceso al Aula Virtual de la UMU es rápido.	0,848	0,980	0,417
El acceso al Aula Virtual de la UMU es fácil.	0,958	0,670	0,218
Consultar los contenidos didácticos que se proporcionan a través del Aula Virtual de la UMU es fácil.	0,244	0,049	0,098
Es fácil aprender a utilizar el Aula Virtual.	0,252	0,517	0,052
El uso del Aula Virtual de la UMU por parte del profesor es imprescindible para el desarrollo de la docencia.	0,652	0,657	0,974
El uso del Aula Virtual de la UMU mejora su rendimiento y productividad.	0,776	0,495	0,344
Los profesores han fomentado el uso del Aula Virtual de la UMU.	0,277	0,144	0,000
Nivel de utilidad Herramienta Recursos.	0,175	0,762	0,022
Nivel de utilidad Herramienta Anuncios.	0,120	0,927	0,010
Nivel de utilidad Herramienta Mensajes privados.	0,051	0,044	0,028
Nivel de utilidad Herramienta Tareas.	0,001	0,877	0,007
Nivel de utilidad Herramienta Exámenes.	0,002	0,241	0,000
Nivel de utilidad Herramienta Foros.	0,135	0,030	0,852

En gris la diferencias significativas a un nivel del 5%.

Atendiendo a los resultados de las pruebas no paramétricas (tabla 5) destacar que, por grados, existen diferencias en la utilidad percibida de las herramientas tareas y exámenes. Estas herramientas se perciben como más útiles en el grado de Economía. Por sexo, las mujeres consideran más útiles que los hombres la mensajería interna y los foros. Además creen más sencillo consultar los materiales didácticos a través del Aula Virtual que los hombres. Por último, y atendiendo al curso en el que se encuentra matriculado el alumno, se perciben diferencias en la utilidad de la mayoría de las herramientas del Aula Virtual (excepto en los foros), y también en el fomento que los profesores hacen del uso del Aula Virtual.

5. Conclusiones

La frecuencia de uso del Aula Virtual de los alumnos encuestados en los grados de Economía y ADE es bastante elevada. Cerca del 90% de los encuestados la utilizan más de dos días a la semana mientras que todos los días cerca del 40%. La valoración de los alumnos de la rapidez de acceso, facilidad de manejo y la utilidad del Aula Virtual es elevada. La consideran imprescindible para el desarrollo de la docencia y mejora su rendimiento y productividad. La herramienta más valorada es la de Recursos mientras que la peor valorada es la de Foros.

Si realizamos el análisis en función del grado, sólo se encuentran diferencias en la valoración de las herramientas tareas y exámenes. Estas herramientas se perciben como más útiles en el grado de Economía. Por sexo, las mujeres consideran más útiles que los hombres la mensajería interna y los foros. Además, creen más sencillo consultar los

materiales didácticos a través del Aula Virtual que los hombres, teniendo la misma percepción de la valoración de los demás ítems preguntados. Por último, y atendiendo al curso en el que se encuentra matriculado el alumno, se perciben diferencias en la utilidad de la mayoría de las herramientas del Aula Virtual (excepto en los foros), y también en el fomento que los profesores hacen del uso del Aula Virtual. Los alumnos de cursos inferiores perciben un mayor grado de utilidad en las herramientas del Aula Virtual que los de cursos superiores. Esto se puede deber a un cierto efecto de reducción de la novedad en el uso de las herramientas del Aula Virtual por los alumnos de cursos superiores.

Bibliografía y Referencias

- AGARWAL, R. y DAY, A.E.** (1998). *The impact of the Internet on economic education*. The Journal of Economic Education, 29(2), 99-110.
- BARBERÀ, E. y BADIA, A.** (2005). *El uso educativo de las aulas virtuales emergentes en la educación superior*. RUSC. Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento, 2(2).
- CABERO, J.C.** (2006). *Bases pedagógicas del e-learning*. Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento, 3(1), 1.
- COL, V. y BLASCO, O.** (2009). *Aprendizaje de la estadística económico-empresarial y uso de las TICs*. Eductec: Revista electrónica de tecnología educativa, (28), 5.
- HANSON, P. y ROBSON, R.** (2004). *Evaluating course management technology: A pilot study*. Boulder, CO: EDUCAUSE Center for Applied Research, Research Bulletin(24).
- JURCZYK, J.; KUSHNER BENSON, S.N., & SAVERY, J.R.** (2004). *Measuring*

student perceptions in web-based courses: A standards-based approach. Online Journal of Distance Learning Administration, 7(4).

LEE, W.; COURTNEY, R.H. & BALASSI, S. J. (2010). *Do online homework tools improve student results in principles of microeconomics courses?*. The American Economic Review, 100(2), 283-286.

PARKER, R.E.; BIANCHI, A. & CHEAH, T.Y. (2008). *Perceptions of instructional technology: Factors of influence and anticipated consequences.* Educational Technology and Society, 11(2), 274-293.

PAVÓN, F. (2008). *Aulas virtuales para la docencia en la Universidad de Cádiz.* Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa, 7(2), 119-134.

Sakai <http://www.sakaiproject.org/>

SALINAS, J.S. (2004). *Innovación docente y uso de las TIC en la enseñanza universitaria.* Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento, 1(1), 3.

SÁNCHEZ, J. y MORALES, S. (2012). *Docencia universitaria con apoyo de entornos virtuales de aprendizaje (EVA).* Revista Digital Education Review, 21, 33-46.

SHAHZAD, A. H. & KHAN, A. (2010). *Virtual learning and students perception- a research study.* Procedia-Social and Behavioral Sciences, 2(2), 5463-5467.

SMART, K. & CAPPEL, J. (2006). *Students' perceptions of online learning: A comparative study.* Journal of Information Technology Education: Research, 5(1), 201-219.

TIRADO-MORUETA, R.; PÉREZ-RODRÍGUEZ, M.A. y AGUADED-GÓMEZ, J.I. (2011). *Blended e-learning en universidades andaluzas.* Aula Abierta 2011, Vol. 39, núm. 2, pp. 47-58

USIP, E.E. & BEE, R.H. (1998). *Economics A Discriminant Analysis of Students' Perceptions of Web-Based Learning.* Social Science Computer Review, 16(1), 16-29.

YOHON, T.; ZIMMERMAN, D. & KEELER, L. (2004). *An exploratory study of adoption of course management software and accompanying instructional changes by faculty in the liberal arts and sciences.* Electronic Journal of e-Learning, 2(2), 313-320.

ZHAO, G. & JIANG, Z. (2010). *From e-campus to e-learning: An overview of ICT applications in Chinese higher education.* British Journal of Educational Technology, 41(4), 574-581.

WEB MINING COMO HERRAMIENTA PARA CALCULAR LA CARGA DE TRABAJO DEL ALUMNO EN LA ENSEÑANZA VIRTUAL (2014)

Sergio Amat, Carlos Angosto, Sonia Busquier, Pilar Manzanares, Pablo Mira, María Muñoz, María Silva

El B-learning o enseñanza semipresencial es una realidad en la universidad española gracias a la disponibilidad y madurez de los sistemas de gestión de aprendizaje o LMS. Estos sistemas ofrecen herramientas para la gestión de contenidos y tareas, así como diferentes maneras de establecer canales de comunicación con los estudiantes. Además, ofrecen la posibilidad de supervisar y realizar un seguimiento de la participación de los estudiantes en los cursos creados. En este trabajo vamos a utilizar las herramientas de adquisición y análisis que ofrece Moodle, la herramienta LMS utilizado en la UPCT, así como Google Analytics, un servicio ofrecido por Google que genera estadísticas detalladas sobre el tráfico de un sitio Web. A partir del análisis de uno de los cursos con mayor participación, evaluaremos si es posible extraer patrones de comportamiento de los usuarios en función de los recursos y actividades que componen el curso, con un doble objetivo. Por un lado identificar acciones de mejora en la estructura, composición y programación de actividades, y por otro, identificar la carga de trabajo asociada al uso de este tipo de plataformas.

Este trabajo ha sido presentado en el II Congreso Internacional de Innovación Docente, Campus Mare Nostrum, 2014.

1. Introducción

En las universidades españolas existe una creciente demanda de metodologías y tecnologías para la docencia. Esta fuerte demanda se ha orientado hacia procesos de innovación educativa que se han centrado principalmente en el uso de plataformas virtuales como herramientas de complemento a la docencia presencial. Estos procesos de innovación han formado un nuevo término B-learning (Blended Learning), donde no se trata sólo de agregar tecnología en el aula, sino de reemplazar algunas actividades de aprendizaje con otras apoyadas con tecnología (Rosas, 2005). Aunque son varios los significados que se asignan al término, (Sharma, 2010) se refieren a una combinación de

clases presenciales y de enseñanza en línea, «La combinación integrada de aprendizaje tradicional con red basada enfoques on-line» (Oliver y Trigwell 2005). Esta es, sin duda, la definición clásica del término. El aprendizaje electrónico se realiza utilizando las nuevas tecnologías de aprendizaje, que por lo general implican el soporte de un LMS (Learning Management System).

Un sistema de gestión de aprendizaje LMS es un software que se utiliza para almacenar contenidos así como para administrar y controlar actividades de formación no presencial. Aunque esta definición es quizá demasiado genérica, dado que la innovación en este campo hace que el número de recursos que aportan estos sistemas sea cada vez más amplio. Los sistemas de gestión del

aprendizaje, LMS, en general, aportan importantes herramientas al proceso educativo:

- Herramientas de gestión y distribución de contenidos.
- Herramientas de administración de usuarios.
- Herramientas de comunicación.
- Herramientas de evaluación y seguimiento.

(Farley Ortiz, 2007).

El número de datos que se pueden recabar a través de un curso virtual permite analizar de forma pormenorizada las actividades de los alumnos desde distintas facetas obteniendo de esta forma información objetiva sobre el uso, seguimiento y desarrollo del curso. De especial interés son las herramientas estadísticas que permiten al administrador del curso, en general, el profesor, analizar las distintas actividades propuestas a los alumnos. Con esta perspectiva nos centraremos en el caso concreto de la Universidad Politécnica de Cartagena. Esta institución cuenta con un Aula Virtual basada en Moodle, un LMS libre que cuenta con un módulo de estadísticas que guarda los registros de todos los usuarios, permitiendo combinar la información proporcionada por Moodle con otras herramientas externas que faciliten sacar conclusiones y tomar acciones que mejoren la calidad de la enseñanza y el aprendizaje, mejorando los contenidos, uso y estructura de las asignaturas. En particular, utilizaremos las herramientas de análisis de Google Analytics que permiten realizar informes estandarizados para medir y entender cómo interactúan los usuarios en un sitio Web.

Dentro del contexto del Espacio Europeo

de Enseñanza Superior (EEES), un desafío importante a la hora de planificar una asignatura es estimar la carga de trabajo autónomo del alumno. En el caso de asignaturas planteadas según un sistema e-learning a través de plataformas virtuales, es posible realizar un estudio a través de técnicas de Web mining para alcanzar una mejor comprensión sobre cómo los alumnos utilizan dichas plataformas.

El objetivo de este trabajo es analizar de forma detallada los datos obtenidos a través del Aula Virtual y de otras herramientas utilizadas en Web mining, para entender las interacciones de los usuarios con los distintos elementos de aprendizaje que contiene una asignatura en un espacio virtual de aprendizaje. Las conclusiones logradas en el presente estudio servirán de base a estudios futuros, para la mejora de contenidos, estructura, uso de los recursos, programación de actividades de aprendizaje y establecer la carga de trabajo cuando se utilizan plataformas LMS como apoyo a la enseñanza y el aprendizaje.

El trabajo expuesto a continuación está estructurado de la siguiente forma. En la sección 2 se exponen antecedentes y trabajos previos en la aplicación de minería de datos a plataformas de aprendizaje virtual. En la sección 3 se describe la asignatura que ha sido objeto de este estudio y se muestran los resultados estadísticos obtenidos mediante las herramientas de análisis de Moodle y de Google Analytics. La última sección finaliza el trabajo presentando las conclusiones extraídas de este estudio.

2. Web mining en las plataformas LMS

La aplicación de la minería Web en los entornos educativos no es muy diferente de cualquier otro campo, una cantidad significativa de estudios reconocen las ventajas de esta fuente de información. En un entorno virtual de aprendizaje como Moodle, el profesor dispone de gran cantidad de registros generados por los alumnos cuando interactúan con los contenidos y actividades de la asignatura. En estos entornos de la enseñanza virtual últimamente viene cobrando mayor importancia lo que se conoce como minería Web, con el objeto de estudiar y explorar los datos de acceso de los usuario (Dau, 2008) .

Pero, ¿Cuál es la información que se puede consultar de la interacción del usuario con la plataforma? En un LMS se podría generar consultas sobre los accesos, mensajes, las conductas relacionadas con el contenido, usos de los foros, tiempo de acceso, número de páginas vistas y el recorrido de acceso. Con el uso de la minería Web se podría analizar patrones significativos de comportamientos y obtener información acerca de los alumnos, de la transición entre los contenidos, su duración y la forma de actuar en el entorno virtual de aprendizaje (Park, Bae, y Ha, 2000).

3. Desarrollo

Para el desarrollo del presente trabajo se seleccionó una de las asignaturas que combina la enseñanza presencial con la herramienta de apoyo a la docencia Aula Virtual durante el primer cuatrimestre del 2013-2014, con el objetivo de estudiar si utilizando las estadísticas de Moodle y Web mining con Google Analytics se determinaban los datos que permitan la calcular la carga de trabajo de los diferentes perfiles de usuarios en las asignaturas del Aula Virtual de la

universidad. Utilizando las opciones proporcionadas por ambas herramientas se analizaron de forma cuantitativa los datos representados en diferentes tablas por tipo de información.

Durante el actual curso académico se han registrado en la plataforma Aula Virtual un total de 484.643 visitas con una duración media de 6 minutos y 58 segundos.

Se seleccionó una de las asignaturas que reflejó en las estadísticas proporcionada por Moodle un número elevado de registros de usuarios durante el primer cuatrimestre de 2013-2014 entre las fechas del 23 de septiembre de 2013 hasta el 17 de enero de 2014, para estudiar el comportamiento de uso de los usuarios (alumnos-profesores) y el tiempo que utilizaron la plataforma de enseñanza virtual.

Tabla 1. Estadísticas de Aula Virtual

Estadísticas	
Visitas	484.643
Número de Epáginas vistas	3.643.591
Páginas/Visitas	11,95
Duración media de la	00:06:58

Descripción de la asignatura

Se trata de una asignatura básica del primer cuatrimestre con 6 ECTS de la Titulación de Organización Industrial.

En el espacio de la asignatura en Aula Virtual, se encuentra:

- Presentación de la asignatura e información del profesor
- Un (1) foro de novedades donde se publican noticias de la asignatura
- Ocho (8) archivos en formato PDF con el material de estudio
- Once (11) archivos con las actividades prácticas que el

alumno debe desarrollar durante el cuatrimestre

- Ocho (8) actividades tipo tarea para que el alumno envíe sus trabajos en formato digital
- Una (1) actividad en una URL externa
- Cinco (5) archivos pdf con modelos de exámenes de cursos anteriores.

3.2 Estadísticas Moodle de la asignatura

Moodle cuenta con un módulo de

estadísticas que genera tablas y gráficas donde se muestra cuantos registros (hits) generados en varias partes de su sitio durante varios momentos del día. Éstas no muestran cuántos usuarios diferentes han accedido a las páginas pero sí muestra en general los registros, por tipo de usuario. Estas estadísticas consideran registros a los accesos y las acciones de agregar, actualizar y vistas en la asignatura de cada usuario, diferenciado por perfil, en nuestro caso los de profesor y alumno.

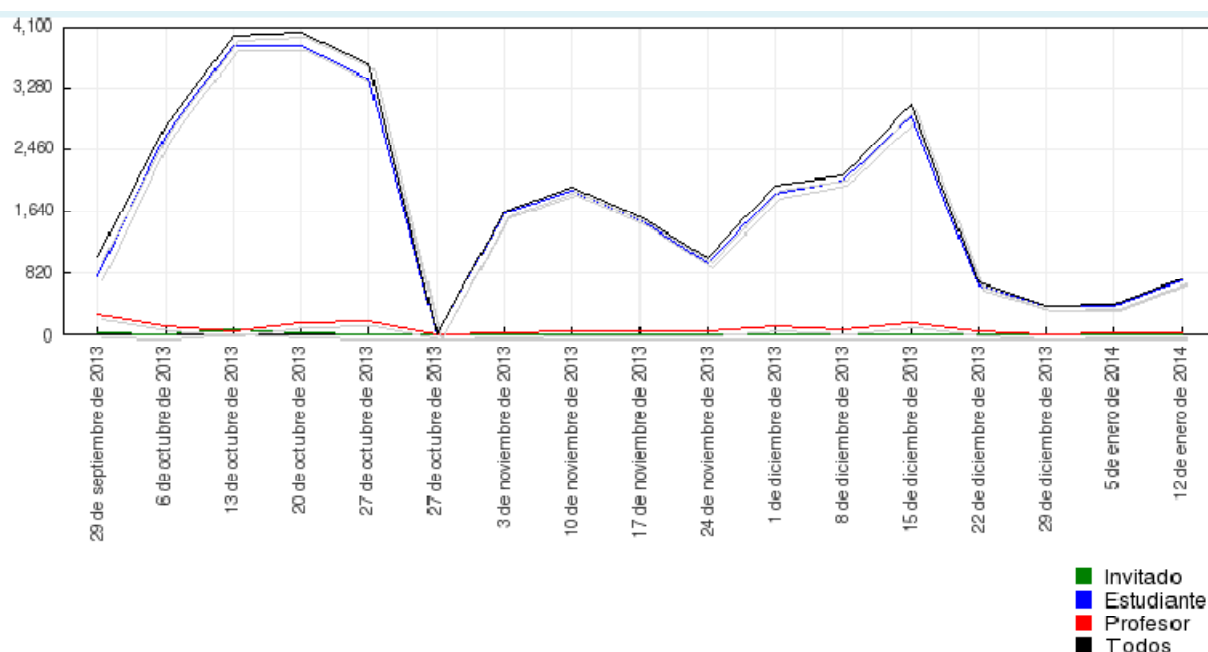


Figura 1. Registros por tipo de usuario sobre la asignatura del estudio

Como se puede ver en la figura 1, el número de accesos diario varía bastante, lo que es normal ya que el alumno visitará dicha asignatura especialmente cuando tenga que realizar y entregar tareas. Según las estadísticas de Moodle, la asignatura estudiada tiene los siguiente registros de usuarios a partir de la fecha de inicio del cuatrimestre, el 23 de septiembre de 2013.

Tabla 2. Registros totales de los usuarios del curso (estadística de Moodle)

Perfil de usuario	Registros
Alumno (150)	29.477
Profesor (1)	1.398
Total	31.024

Los registros que han realizado los usuarios a los diferentes tipos de contenidos de la asignatura son los siguientes:

Tabla 3. Vistas del contenido del curso, todos los perfiles

Archivo y actividad	Registros (vistas)
Foro de novedades	3.692
Archivos PDF - material de estudio	1.444
Archivos PDF - actividades prácticas	7.133
Archivos PDF - con modelo de exámenes	1.257
Tareas	4.944
URL externa	139
Total vistas	18.609

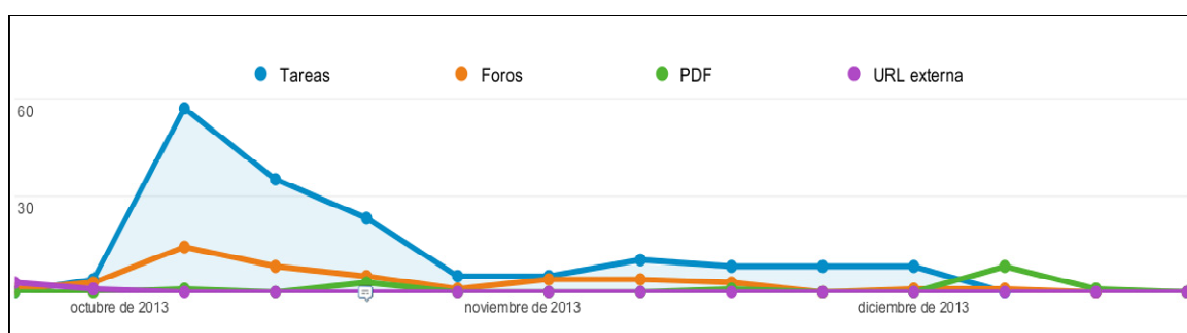


Figura 2. Vistas a las distintas actividades por semana

A diferencia de lo observado anteriormente, en la figura 2 se puede observar que las visitas recibidas en las distintas actividades, especialmente en Tareas, se acumulan especialmente a principio de curso. Además de por una mayor concentración de actividades a principio de curso, creemos que esta diferencia tan grande es debida al abandono de la asignatura por una parte del alumnado al avanzar el curso.

3.3. Estadísticas Google Analytics

Con esta herramienta se va a calcular el tiempo que los usuarios han utilizado para acceder al curso y a los contenidos descritos en la tabla 3.

Google Analytics proporciona informes personalizados que se pueden configurar para conocer el tiempo total que los usuarios han utilizado para acceder a una asignatura, tal como lo indica la siguiente tabla:

Tabla 4. Tiempo de los accesos a la página de la asignatura

Curso	Tiempo	Tiempo por usuario
Acceso a la página de la asignatura	207:39:34	01:22:31

Google Analytics también proporciona información de todos los recursos y actividades con los que interactúan los

usuarios cuando acceden a las diferentes asignaturas:

Tabla 5. Tiempo por cada elemento de la asignatura, todos los perfiles

Uso de archivos y actividades	Tiempo	Tiempo por usuario
Foro de novedades	06:3	00:02:3
Archivos PDF	03:0	00:01
Tareas	24:5	00:09:5
URL externa	01	00:00:2
Total horas	35:4	00:14:1

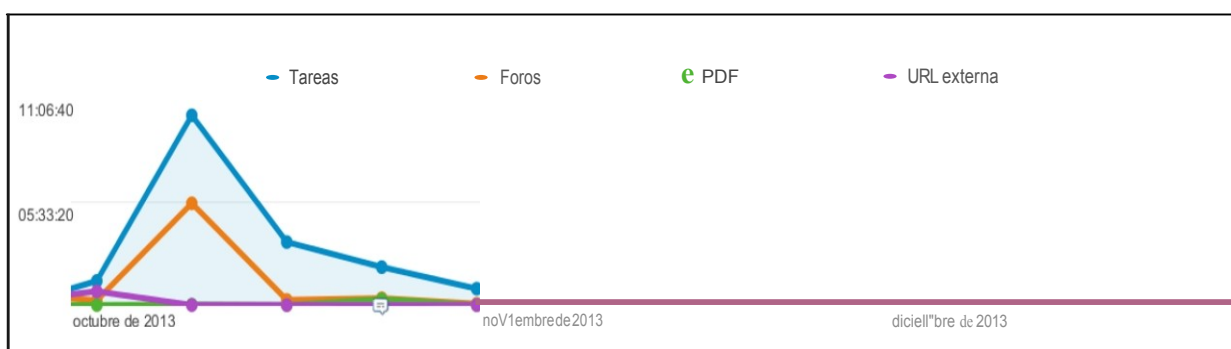


Figura 3. Tiempo acumulado en las distintas actividades por semana

Como podemos observar en esta tabla, el tiempo de uso de archivo y actividad es bastante pequeño en comparación con el tiempo total de acceso a la asignatura.

La actividad a la que se ha dedicado una mayor cantidad de tiempo ha sido a Tareas. Esto es debido a cómo está estructurada dicha asignatura en el aula virtual, habiendo en total 8 tareas para realizar el alumno. Sin embargo, dichas tareas el alumno básicamente las realiza subiendo un archivo en formato digital, por lo que el tiempo total no es tan grande como se podría esperar en caso de que la tarea se tuviera que realizar durante el acceso a la asignatura, ya que de media cada alumno utiliza esta actividad menos de 10 minutos a lo largo del curso. Tengamos en cuenta por otro lado que en esta media también se incluye a los alumnos que han ido abandonando la asignatura, y por tanto el tiempo medio del alumno que realiza todas las tareas es algo mayor.

La siguiente actividad que más tiempo de uso presenta es la de Foros de

novedades. Sin embargo, como se puede observar, el uso ha sido mucho menor que con Tareas. Esto se debe a que el uso principal del foro es la publicación de noticias por parte del profesor, y éstas automáticamente les llegan a los alumnos a través del correo electrónico. Así que el alumno no tiene necesidad de entrar al foro para enterarse de las novedades, y cuando entra, en general lo hace de forma muy breve, salvo en los casos donde el alumno quiere participar de forma activa interviniendo en algún tipo de debate.

Por último observamos que el tiempo de acceso a archivos PDF y URL externa es bastante bajo, a pesar de que hay gran cantidad de accesos a archivos PDF. Sin embargo esto es normal ya que en dichos datos no se computa el tiempo que el alumno tiene abierto los archivos PDF o el tiempo que está en la URL externa, sino que sólo obtenemos información del acceso a estos.

4. Conclusiones

En este trabajo planteamos un modelo

para estimar en cierta medida la carga de trabajo autónomo del alumno en lo que se refiere al seguimiento de la asignatura a través de una plataforma LMS como es el Aula Virtual. Para ello, hemos realizado un análisis del número de interacciones de los alumnos con una asignatura específica impartida en la Universidad Politécnica de Cartagena. Dicha asignatura se encuentra entre las que mayor número de visitas recibió a través del Aula Virtual en el primer cuatrimestre del curso académico 2013-14. Para clasificar dichos datos referentes al Aula Virtual, que utiliza la plataforma de código libre Moodle como sistema de gestión del aprendizaje, se ha utilizado una muestra de datos obtenida a partir de Google Analytics.

En el estudio realizado podemos apreciar un decrecimiento del seguimiento de la asignatura por parte del alumnado según avanza el curso, lo cual muestra cómo estos métodos pueden ser útiles para detectar la cantidad de alumnos que llevan la asignatura al día y plantear soluciones en caso de que dicho número no corresponda a las expectativas. Otra utilidad del estudio es detectar cuáles de las actividades propuestas tienen mejor acogida entre el alumnado.

Estos datos proporcionan información relevante sobre la carga total de trabajo y su distribución que supone al alumno el seguimiento de las actividades de la asignatura que han de ser desarrolladas a través del Aula Virtual. Ciertamente, es necesario combinar estos datos con otras herramientas externas a la hora de valorar dicho trabajo del alumno, y en particular es necesario tener en cuenta el tipo de asignatura a considerar así como las características de las actividades online que el alumno debe

realizar. En este sentido, es necesario seguir profundizando en esta línea.

Consideramos que este tipo de análisis de datos proporcionados por plataformas Moodle en combinación con otras herramientas externas puede ser útil para el profesor a la hora de planificar la docencia de la asignatura, así como para investigar si las horas reales de trabajo del alumno están proporcionadas con respecto al número de horas teóricas que el plan de estudios atribuye a dicha asignatura.

5. Bibliografía y Referencias

Daú, R. (2008). *Knowledge Extraction from Web User Access Logs*. Firat University, Inst. of Elazig, Published Phd Thesis

Farley, L. (2007). *Campus Virtual: La educación más allá del LMS*. Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento, 4 (1), 1-7.
<http://goo.gl/OEyCwx>

Oliver, M. & Trigwell, K. (2005). *Can blended learning be redeemed?* E-learning, 2(1), 17-26

Park, C.S.; Bae, S.M. & Ha, H.S. (2000). *Web mining for distance education*. Korea Advanced Institute of Science and Technology , 716

Rosas, P. (2005). *La Gestión de Ambientes Virtuales de Aprendizaje en los Posgrados de la U. de G.* en Tecnologías para Internacionalizar el Aprendizaje. (pp. 63-75). Guadalajara: Universidad de Guadalajara.

Sharma, P. (2010). *Blended learning*. ELT journal, 64(4), 456-458.

Referencias Web:

Moodle (2007):
<http://goo.gl/sYJ4gO>